

ÉTUDES

DE

MÉDECINE CLINIQUE

FAITES AVEC L'AIDE

DE LA MÉTHODE GRAPHIQUE ET DES APPAREILS ENREGISTREURS

PAR

P. LORAIN

A PARIS,

CHEZ J. B. BAILLIÈRE ET FILS,

RUE HAUTEFEUILLE, N° 19;

A LONDRES, chez BAILLIÈRE, TINDALL AND COX;

A MADRID, chez C. BAILLY-BAILLIÈRE, 16, plaza del Principe Alfonzo.



DE LA TEMPÉRATURE

DU CORPS HUMAIN

ET DE SES VARIATIONS DANS LES DIVERSES MALADIES

PAR

P. LORAIN

PROFESSEUR À LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS, MÉDECIN À L'HÔPITAL DE LA PITIÉ

PUBLICATION FAITE PAR LES SOINS

DE

P. BROUARDEL

PROFESSEUR AGRÉGÉ À LA FACULTÉ DE MÉDECINE, MÉDECIN À L'HÔPITAL SAINT-ANTOINE

TOME PREMIER



PARIS

IMPRIMÉ PAR AUTORISATION DE M. LE GARDE DES SCEAUX

À L'IMPRIMERIE NATIONALE

M DCCC LXXVII

PRÉFACE

Par une clause de son testament, daté du 31 octobre 1870, mon maître, M. P. Lorain, m'a désigné pour réunir ses notes et publier celles qui pourraient être utiles à la science.

Parmi les nombreuses études auxquelles Lorain s'était appliqué, celle de la température du corps humain, de ses causes et de ses variations dans l'état physiologique et pathologique, avait, dans les dernières années de sa vie, plus spécialement excité son ardeur. Pendant près de dix ans, Lorain a réuni tous les matériaux que lui fournissaient les recherches de ses devanciers et les siennes propres. En 1870, il avait commencé, à l'hôpital Saint-Antoine, une série de leçons sur les modifications de la température dans les maladies; ces conférences cliniques furent interrompues par la malheureuse guerre de 1870-1871, quelques-unes seulement furent publiées dans la *Revue des cours scientifiques*. Nommé professeur

d'histoire de la médecine à la Faculté, le 22 janvier 1873, Lorain choisit, la première année, pour sujet de ses leçons, l'étude de la chaleur et de la fièvre dans les maladies. Il soumit les travaux des auteurs anciens à une critique que rendaient légitime et instructive ses recherches personnelles. Puis il consacra presque exclusivement les années suivantes au groupement et à l'analyse des travaux modernes publiés sur la même question.

Les documents s'accumulaient, et ceux à qui Lorain avait fait confidence de ses projets entrevoyaient avec joie le moment où un homme instruit, familier avec les doctrines des auteurs anciens, initié par ses études premières aux difficultés de la méthode expérimentale, médecin pratiquant, jugerait les œuvres laborieusement entassées pendant des siècles avec cet esprit critique dont la vigueur et la bienveillance étaient également incontestées. Cette attente fut cruellement trompée. L'architecte qui avait si péniblement, avec tant de patience, préparé les matériaux d'une telle œuvre, disparut tout à coup.

Choisi par lui pour le remplacer, j'ai accepté ce legs d'une touchante amitié, sans en méconnaître le péril. Préparés à diverses époques et pour un ouvrage dont les dimensions s'étaient successivement agrandies, les matériaux ne concordaient pas tous dans leurs proportions : quelques-uns étaient déjà terminés, finement ciselés; d'autres étaient à peine ébauchés. J'ai tenu à respecter scrupuleusement les projets de mon maître,

à ne me substituer à lui en aucun moment; j'ai préféré laisser un chapitre esquissé, plutôt que de le compléter avec mes idées ou mes critiques. Lorsque la conclusion était évidente, j'ai placé la phrase que le lecteur attentif aurait fatalement eue dans l'esprit; lorsque la conclusion était douteuse, le chapitre est resté inachevé.

Au moment où Lorain préparait la publication des conférences qu'il se proposait de faire à l'hôpital Saint-Antoine, en 1870-1871, il écrivait :

« Ce livre est incomplet, je le sais, et je le donne pour « ce qu'il est, sans essayer d'en marquer les imperfec-« tions ni d'en combler les vides à la hâte. Si imparfait « qu'il soit, il servira, je l'espère, à montrer, par des « exemples palpables, l'utilité de la méthode qui l'a « inspiré. »

Ces lignes, qui n'étaient alors qu'un témoignage de la modestie de l'auteur, sont devenues vraies aujourd'hui. Il ne m'eût été possible de les effacer, que si, trompant la volonté de mon maître, j'avais, sans son aveu, remplacé ses idées et ses recherches par les miennes.

Cet ouvrage contient l'analyse critique des principaux travaux publiés sur la chaleur et la fièvre, depuis Hippocrate jusqu'à nos jours, et plus de 150 observations recueillies par Lorain avec 200 tracés de la température, de la fréquence du pouls, de ses formes (étudiées au sphygmographe). Il complète les études de médecine clinique publiées par lui sur *Le choléra*, 1868, et sur *Le pouls*, 1870.

L'esprit qui devait coordonner ces richesses, et les dis-

poser dans un plan dont les reliefs fussent saisissants et définitivement arrêtés, a fait défaut. Si cette absence n'est que trop évidente, et si le succès a trahi mes efforts, que, derrière le travail de l'élève, le lecteur juge avec indulgence l'œuvre du maître, à qui la dernière heure a manqué.

15 janvier 1877.

LE PROFESSEUR P. LORAIN

NÉ LE 16 JANVIER 1827

MORT LE 24 OCTOBRE 1875

NOTICE BIOGRAPHIQUE

PAR

M. LE Dr P. BROUARDEL

NOTICE BIOGRAPHIQUE[1]

La brutalité du coup qui a frappé le professeur Paul Lorain a profondément ému tous ceux qui le connaissaient et l'aimaient. Sa mort a été un deuil public, ceux qui lui ont rendu hier les derniers honneurs savent que cette expression n'a rien d'exagéré. Lorsqu'un homme comme Lorain, jeune encore, dans la pleine possession de ses forces et de son talent, entouré de l'amitié de ses collègues, de la vénération de ses élèves, vient à disparaître subitement, il semble qu'il s'est fait soudain un immense vide. La place inoccupée vous fait mieux apprécier le rang que tenait dans la science et dans votre amitié celui que l'on vient de perdre.

Nous voudrions, malgré une douleur que l'on pardonnera au plus ancien des élèves de Lorain, essayer d'esquisser dès aujourd'hui les principaux traits du caractère de celui qui pour nous fut un maître, et qui pour tous était, il y a quelques jours encore, l'espoir et l'honneur du corps médical.

Paul Lorain appartenait à l'Université de France par sa naissance, par les alliances de sa famille, par ses amitiés. Son père, proviseur du lycée Saint-Louis, recteur de l'Académie de Lyon, avait pris une large part à la préparation de la loi de M. Guizot sur l'enseignement primaire (1833). Ses beaux-frères étaient M. Camille Rousset, de l'Académie française, M. Wilhelm Rinn, professeur au collége Rollin; ses amis, ceux qui en petit nombre étaient reçus dans son intimité, étaient presque tous des universi-

[1] Cette notice a paru dans la *Revue scientifique*, t. IX, p. 409, le 30 octobre 1875.

taires. Ce commerce journalier, qu'il a entretenu, depuis sa naissance jusqu'au terme de sa carrière, avec les membres du corps enseignant, avait donné à son esprit des habitudes de rectitude et d'honnêteté qui furent les traits dominants de son caractère. Il y puisa ce double amour du bien et de la science qui se partagèrent sa vie.

Mais, si le milieu dans lequel il était né avait développé certaines de ses qualités, Lorain a toujours eu une personnalité si nette, si accentuée, que dès le collége elle avait été remarquée. Ses camarades tenaient à son amitié et redoutaient d'exciter sa verve railleuse. Nous en avons connu plusieurs, tous avaient conservé des jeunes années de leur condisciple le même souvenir : profonde amitié mêlée d'un peu de crainte. Cet ascendant qu'il prenait sur ses émules naissait de ses facultés supérieures, et c'est sans envie, sans fatigue qu'on le subissait.

Sorti du collége, étudiant, docteur, concurrent pour les hôpitaux ou pour l'agrégation, nous le trouvons entouré des mêmes sympathies. Ses succès n'étonnèrent personne, on s'étonnait plutôt qu'ils n'eussent pas été plus rapides et plus saillants.

Pendant toute cette période de luttes, de concours, Lorain sut triompher sans se faire d'ennemis, et, lorsqu'il prit sa place au milieu des professeurs de la Faculté, il y acquit, naturellement, sans effort, l'autorité qui s'impose par le talent et la modestie.

L'œuvre scientifique de Lorain est l'homme lui-même; elle est inspirée par son amour du bien et de la science. Interne à la Maternité, il est indigné de l'immense mortalité qui frappe l'accouchée et le nouveau-né. Il en fait le sujet de sa thèse inaugurale (1855) : il démontre que ce ne sont pas les mères qui seules vont prendre dans les salles d'accouchement le germe de la mort, mais que les enfants eux aussi sont atteints par l'infection. Doué d'une imagination vive, il résume son sujet dans une formule énergique, et il intitule son mémoire : *La fièvre puerpérale chez la femme, le fœtus et le nouveau-né.*

Cette thèse est une œuvre de puissante synthèse, et cette ma-

nière d'envisager l'état puerpéral, d'en étendre les limites, et d'unir la mère et l'enfant jusque dans leurs activités morbides, est digne d'un disciple d'Hippocrate et restera une des idées modernes de pathologie générale les plus fécondes. Malgré le talent avec lequel elle est exposée, cette doctrine suscita de nombreuses contradictions; toutes les objections ne sont pas encore résolues, mais, si l'interprétation reste douteuse, le fait de la mortalité n'a pu malheureusement être contesté, et Lorain a le mérite d'avoir de nouveau appelé l'attention des médecins sur une des plaies les plus cruelles de l'histoire hospitalière. Il n'abandonna jamais ce sujet d'études, et il y a deux ans encore, dans le sein de la Société des hôpitaux, il appuya de l'autorité de sa parole ceux de ses collègues qui poursuivaient la destruction des grandes maternités.

Attaché comme médecin légiste aux tribunaux de Paris, il exerça ces fonctions, de 1856 à 1866, avec un talent et une loyauté que n'ont oubliés, ni les membres des tribunaux, ni les avocats, qui furent les juges et les témoins de l'expert. Il avait recueilli, dans ce contact avec les criminels, une foule de matériaux et de documents qui resteront fatalement inédits, car il manque maintenant celui qui seul eût pu les coordonner et les vivifier. Les élèves en ont eu quelques aperçus : Lorain se plaisait à leur montrer comment tous ces criminels appartiennent, malgré leur variété apparente, à certains types bien définis, comment, chez quelques-uns, les actes sont régis par des lois qui sont du domaine de la pathologie.

Un exemple fera mieux saisir la philosophie de ces remarques. Lorain avait désigné sous le nom de féminisme ou infantilisme un arrêt de développement propre aux enfants des grandes villes. Vers douze ou quinze ans, leur évolution s'arrête, les organes génitaux sont atrophiés, le corps reste grêle, féminisé, leur intelligence si précoce, celle qui caractérise le gamin de Paris, ne donne plus aucun éclat, et ils restent incapables de pensées et d'actes virils. Leurs idées s'approprient pour une part à leurs aptitudes naturelles, et, incapables d'être hommes, il forment un noyau où

se recrute une classe spéciale de criminels. Ce sujet a été exposé en partie, dans sa thèse inaugurale, par un de ses élèves, le docteur Faneau, mort victime de nos discordes civiles.

En 1866, maître de diriger ses travaux dans le sens de ses aptitudes, Lorain renonça à la médecine légale et se consacra exclusivement à la clinique. Nous avons souvent entendu reprocher à notre maître d'être sceptique en thérapeutique. Il nous sera facile, en montrant à quel courant obéissait son esprit, de répondre à ce reproche, que lui ont adressé ceux qui l'ont jugé sur les apparences. Sans doute, en présence de ces travaux qui semblaient souvent détruire plus qu'ils n'édifiaient, quelques esprits inquiets pouvaient redouter qu'il ne restât plus bientôt de l'art médical qu'un squelette. Lorain s'efforçait de faire sortir la médecine de l'empirisme, il n'acceptait pas volontiers les assertions traditionnelles ou modernes : il était difficile en fait de preuves, il les voulait palpables, évidentes. Cette défiance n'était pas chez lui l'effet de l'éducation ou des déceptions, elle était innée; il avait le culte de la vérité, et savait mettre en lumière la différence de l'à peu près et du vrai. Aussi, à sa sortie de l'internat, poussé par l'esprit de recherche, il va étudier partout où il espère acquérir quelque notion nouvelle. Il s'inscrit parmi les élèves du laboratoire de M. Cl. Bernard et publie ses leçons dans le *Moniteur des hôpitaux* (1855-56). Il apprend à se servir du microscope, sous la direction de M. Robin (1857). En un mot, il s'adresse à tous ceux qui interrogent la nature par des procédés nouveaux, et qui tâchent ainsi de reculer les bornes de l'inconnu. On peut dire qu'avant d'être maître, avant d'avoir à diriger un service hospitalier et à faire l'éducation médicale des élèves, Lorain avait tenu à être muni lui-même d'une éducation aussi complète que le comportait l'état de la science à cette époque.

Une fois en possession de tous ces moyens d'investigation, armé pour la lutte, Lorain donne à ses travaux la direction véritablement scientifique qu'il voulait leur imprimer. Il formule ses opinions dans une brochure sur la réforme des études médicales par

les laboratoires (1868), et dans un article sur l'état de la médecine en Angleterre (1868), dont les lecteurs de la *Revue scientifique* n'ont sans doute pas perdu le souvenir. Dans ces deux publications, il montre combien la France s'est isolée dans ses études, et, sans témoigner pour les résultats obtenus en Allemagne un enthousiasme exagéré, il constate que, par les recherches de laboratoire, par son outillage scientifique, « l'Allemagne a pris le pas sur la France; c'est là, dit-il, une vérité incontestable. Les Allemands ne laissent point à d'autres le soin de le proclamer et en cela ils n'imitent pas notre exemple, en ce sens que nous sommes portés à admirer les autres et à nous dénigrer nous-mêmes..... Pour moi, plus j'admire l'Allemagne, plus je désire que la France se pique d'honneur et regagne le terrain qu'elle semble avoir perdu depuis quelques années » (1868).

Lorain n'a pas voulu laisser à d'autres le soin d'entrer dans cette voie. Il donne l'exemple, et la même année il publie ses *Études de médecine clinique et de physiologie pathologique sur le choléra.* Toutes les recherches ont été faites à l'aide des méthodes et des procédés d'exactitude dont la science s'est enrichie : le thermomètre, le sphygmographe, la balance, le microscope, les analyses chimiques. Toujours la préoccupation de Lorain est de ne laisser rien à l'interprétation de l'auteur, de transformer les sensations en tracés, qui, obtenus à l'aide d'instruments exacts, font à l'erreur une part aussi restreinte que possible. Nul plus que lui n'a réussi à faire prendre à la méthode graphique la place qu'elle mérite d'occuper dans les études médicales. Ces procédés, lents, minutieux, qui nécessitent des épreuves multiples, pénibles pour l'observateur, lui ont fourni des résultats dont nous devons rappeler les principaux. Le poids du cholérique ne diminue pas sensiblement pendant la période algide : malgré les vomissements et les déjections alvines si répétées, l'amaigrissement du malade n'est qu'une apparence. Le poids décroît, au contraire, pendant la période de réparation, alors que les évacuations ont cessé; mais, à ce moment, le malade urine abondamment, et l'urée est excrétée

en grande quantité. — Les cholériques, au début, ne sécrètent pas d'urine, ils sont anuriques, puis ils deviennent polyuriques et quelquefois diabétiques. — La température des cholériques s'abaisse à la périphérie du corps, et non dans les parties profondes. Sur ce point Lorain propose une théorie nouvelle sur la répartition et la compensation de la chaleur animale. — La circulation est étudiée à l'aide du sphygmographe de Marey; de nombreuses planches marquent ses variations, et l'explication rationnelle de ses diverses formes s'en déduit naturellement. — Enfin Lorain propose quelques moyens thérapeutiques fondés sur l'expérience physiologique, et rapporte un cas de guérison obtenu par l'injection d'eau dans les veines d'un cholérique pour qui tout espoir était perdu.

Ces conclusions ne sont pas toutes absolument neuves, quelques-unes avaient déjà été entrevues ou indiquées par MM. Charcot, Gubler, Marey. Mais ce qui constitue l'œuvre de Lorain, c'est qu'il a soumis les points dont il a abordé l'étude à une analyse si minutieuse, si rigoureuse, qu'ils sont aujourd'hui à l'abri de toute critique.

Deux ans après, Lorain donnait ses *Études cliniques faites avec l'aide de la méthode graphique et des appareils enregistreurs* (*Le pouls*, Paris, 1870). Le rhythme, la forme du pouls, y sont représentés et analysés avec non moins de rigueur dans les maladies du cœur, dans les fièvres graves, les inflammations. Le dernier chapitre est consacré à la thérapeutique, principalement à l'étude de la digitale, et nous ne possédons sur l'emploi de ce médicament rien de plus précis au point de vue de l'action thérapeutique et de la médecine légale.

Faire que la médecine ne soit plus un art conjectural, tel est le but que Lorain a assigné à ses efforts, et il a réussi à donner à certains chapitres de médecine une précision scientifique. Il a développé cette idée dans une leçon insérée dans la *Revue* en 1870, et nul doute que nous ne devions le suivre dans cette voie, si nous voulons enfin avoir une science positive. Il y a loin, on le

voit, de ce doute philosophique au scepticisme reproché à notre maître.

Nous passons sur un grand nombre d'articles insérés dans les revues, les journaux, les dictionnaires, sur les communications faites aux Sociétés anatomique, de biologie, médicale des hôpitaux, etc. Ce que nous voulions montrer, c'est que la caractéristique des œuvres de Lorain est la recherche de la précision, c'est qu'il ne tenait pour acquis que ce qui était devenu évident, incontestable. Ajoutons que la partie de ces recherches actuellement publiée représente une faible portion de l'immense travail dont il avait accumulé les matériaux. Désigné par l'auteur pour coordonner ceux qui n'ont pas encore vu le jour, nous acceptons cette mission, et nous nous efforcerons d'arracher à l'oubli les travaux de notre maître vénéré.

Ceux qui ont connu Lorain, qui suivaient ses visites à l'hôpital, qui allaient l'écouter et l'applaudir à l'amphithéâtre de l'École, ont tous été frappés d'un contraste étonnant entre ses écrits et sa parole. Dans les premiers rien n'est laissé à l'imprévu, tout est rigoureux, scientifique, et l'ouvrage doit à ses qualités mêmes un caractère un peu sévère. Lorsqu'il parlait, au contraire, son imagination semblait se donner pleine carrière, son langage s'animait, se revêtait des plus vives couleurs. Doué d'une facilité d'élocution, d'une élégance de diction extrêmes, Lorain savait souligner par les expressions les plus heureuses les idées qu'il voulait graver dans l'esprit de ses élèves. D'une haute stature, l'œil vif, pénétrant, la bouche fine et spirituelle, il dominait ses auditeurs et ne permettait pas à leur attention de se perdre, il les enchaînait par sa parole. A l'hôpital, il semait à pleines mains les aperçus les plus divers, il pensait tout haut, et trouvait dans ses travaux antérieurs, dans son érudition, les éléments de la plus attrayante conversation. Toujours varié, séduisant, il revêtait chaque remarque de son originalité personnelle; il ne ressemblait à aucun de ses maîtres, il était lui-même, et ses observations portaient sa marque propre.

Appelé à quarante-cinq ans, en 1872, il y a trois ans seulement, à succéder à Daremberg dans la chaire d'histoire de la médecine, il avait su grouper autour de lui un auditoire charmé par cette parole à la fois familière et élevée. Daremberg, savant éminent, avait cherché à reconstituer dans son cours la tradition médicale, en s'appuyant sur une interprétation rigoureuse des textes, et cette méthode, parfois un peu aride, avait procuré plus de succès à l'helléniste qu'au professeur. Lorain suivit une autre voie, il fit revivre les médecins dont il rapportait les opinions dans le milieu où ils avaient vécu : c'étaient eux et leur temps, avec les qualités et les défauts qu'ils devaient à leur époque et à eux-mêmes. Il entrait sans difficulté dans leur existence, dans leur pensée; familier avec l'histoire des sociétés qui les avaient vus naître, il en reconstituait le tableau avec une vérité et une facilité de peinture qui étaient réellement saisissantes. C'était là qu'on sentait la supériorité de cette intelligence qui se déployait sans effort et qui faisait aimer à la jeunesse cette histoire de notre art si pénible à posséder quand elle se présente avec la pesanteur et la solennité qui l'entourent d'ordinaire.

Après avoir conté, comme en causant, les travaux et les luttes de ses devanciers, Lorain passait sans transition à l'époque actuelle, montrait dans une esquisse rapide les progrès accomplis, et laissait entrevoir l'avenir.

Il procédait par tableaux et par anecdoctes, et dégageait en quelques mots l'enseignement que comportait la vie qu'il venait d'étudier. Il insistait sur le côté moral de ces aperçus biographiques, et, s'il aimait à s'étendre sur les côtés brillants de l'histoire de la médecine, s'il aimait à évoquer le souvenir des hommes qui avaient honoré notre profession, il frappait aussi, et sans pitié, les faux savants qui ont de tout temps encombré les voies de la science.

L'ambition de Lorain avait toujours été d'atteindre au professorat; le succès de ce si court enseignement montre combien cette ambition était légitime. Candidat ou professeur à la Faculté de

médecine, il ne s'aveuglait pas sur les lacunes de l'enseignement officiel; nous avons déjà rappelé ses publications sur la médecine en Allemagne et en Angleterre. Il ne redoutait pas pour la Faculté la concurrence, il l'appelait, au contraire, et pensait que l'école se retremperait dans la lutte, et qu'elle marcherait d'un pas plus vif dans la voie du progrès. Il prit une part importante aux discussions qui, dès la fin de l'empire, ont précédé la loi sur la liberté de l'enseignement supérieur. Il a publié, dans la *Revue*, plusieurs articles sur cette question, et il demandait surtout qu'on donnât aux villes le droit de fonder des universités. C'était là, selon lui, qu'était le véritable avenir de l'enseignement supérieur. Mais son désir de réforme ne l'égarait pas; il aimait trop cette Université qu'il avait appris à vénérer dans sa famille, pour ne pas espérer que ce serait elle qui serait à la tête du mouvement; son patriotisme ardent lui faisait croire que ce serait elle aussi qui nous permettrait de lutter avec succès contre la concurrence des pays étrangers et contre celle qui se dresse à l'intérieur.

En médecine et dans les contacts de la vie journalière, Lorain était d'une extrême sensibilité. Tout ce qui était incorrect le blessait vivement. Doué d'une nature d'artiste, il avait les aspirations les plus nobles vers le beau, et ne pardonnait ni aux hommes ni aux partis les écarts inséparables de la lutte. D'un caractère gai et ouvert, il se repliait soudain sur lui-même dès qu'il découvrait une action basse ou une intention coupable; l'impression n'était pas passagère, elle durait, et le plongeait parfois pendant longtemps dans de profonds découragements. Nul en revanche n'avait de plus vifs, de plus brillants enthousiasmes; dès qu'il voyait un effort généreux, il n'épargnait à son auteur ni les encouragements ni l'appui de son influence. Il aimait le progrès et s'attachait à ceux qui le cherchaient avec lui. Aussi les jeunes savants sentent la grande perte qu'ils ont faite : Lorain était pour eux un guide, un soutien; son esprit de justice l'emportait même sur ses affections les plus chères; il était un de ceux dont on peut conquérir par le travail la bienveillance et l'appui.

Les élèves, à qui il prodiguait à l'hôpital les marques de sa bienveillance, ne s'y sont pas trompés, et l'hommage qu'ils ont rendu à sa mémoire ne s'adressait pas seulement au professeur éloquent et savant, mais à l'homme dont ils avaient pu connaître l'inépuisable bonté.

Toute sa vie Lorain a poursuivi le même but : apprendre et enseigner; nous venons de rappeler avec quel succès il l'avait atteint. Il nous reste à dire quel homme il était auprès des malades de la ville.

La profession médicale ne fut pas pour lui lucrative. Il n'aimait pas l'argent, et il n'a jamais cherché à recueillir que celui qui lui était indispensable pour vivre et suffire aux soins de ses travaux. Il dérobait à la clientèle le plus de temps qu'il pouvait pour le consacrer à ses études, et, dès que l'existence était assurée, il limitait ses devoirs professionnels, et priait les malades de s'adresser à de plus jeunes confrères. Il n'y a qu'une classe de clients qu'il n'a jamais rebutée, c'est celle qu'il traitait gratuitement : ceux-là ont toujours trouvé son cabinet ouvert et son dévouement à leur service. Sa mort en est un éclatant témoignage. Il était au milieu de ses livres, dimanche dernier, et avait recommandé qu'on ne le dérangeât pas. On vient le chercher pour l'enfant d'un pauvre ménage qui demeure aux environs de la Bastille : il craint qu'en son absence et à cause même de son défaut de fortune, le malade ne reçoive pas les soins nécessaires. Il n'hésite pas à se rendre à cet appel. Frappé d'éblouissements dès son arrivée, il demande à se coucher, prie qu'on envoie chercher madame Lorain, s'étend sur un lit, perd connaissance, et succombe, en une demi-heure, au mal qui l'étreint. Si une si triste mort avait besoin d'être entourée d'un nouvel éclat pour servir d'exemple à la jeunesse médicale, où celle-ci trouverait-elle un plus beau modèle?

Dans cette foule énorme qui s'était empressée hier aux obsèques de Lorain, on voyait mêlés des savants, des artistes, des pauvres et presque tous les habitants du quartier de l'Odéon; chacun

racontait quelque trait de cette vie si bien remplie; cette cérémonie montre quel était l'homme qui venait de disparaître, et cette union des savants et des pauvres symbolise à merveille toute cette existence.

Lorain portait dans ses amitiés et dans sa vie journalière le même dévouement et le même désintéressement. L'un de ses plus chers amis, M. H. Sainte-Claire Deville, tient à ce que quelques-uns de ses actes ne soient pas oubliés. Pendant la Commune, Lorain avait eu, à sa petite campagne d'Azay-le-Rideau, des accidents d'étranglement intestinal. Rentré à Paris trop prématurément, une péritonite partielle était survenue; Lorain ne sortait pas et n'avait pas encore osé s'exposer aux secousses d'une voiture. M. Sainte-Claire Deville reçoit une dépêche annonçant que son fils est, à Nantes, gravement malade; il n'a que le temps de courir au chemin de fer et prie un de ses amis de communiquer la dépêche à Lorain et de lui demander son avis. Le lendemain matin, oublieux de ses souffrances et du danger auquel il s'exposait, Lorain était à Nantes, auprès du lit du fils de son ami, et il était assez heureux pour que son conseil fût réellement le salut du malade.

En 1868, Lorain, qui était connu de M. Duruy, apprend que le ministre l'a inscrit sur la liste des savants qui doivent recevoir la croix de la Légion d'honneur. Sur-le-champ il va trouver M. Sainte-Claire Deville et le force à employer son autorité pour que le nom d'un de ses collègues, plus ancien que lui de nomination, soit substitué au sien. Il l'obtient, et ne reçoit lui-même cette croix, objet de tant de convoitises, qu'il y a trois mois, en août 1875.

Ceux d'entre nous qui furent admis à ces réunions de huit ou dix amis, qui le mardi soir se groupaient autour de Lorain, savent quelle fut sa vie de famille, et quelle était l'union que sa mort a rompue. Lorsqu'elle fut en présence de son mari expirant, Mme Lorain l'a retracée dans une seule exclamation : « Huit ans de bonheur! »

Notre maître laisse deux fils; ses élèves n'oublieront pas ce qu'ils doivent à celui qui a gravé dans leur esprit l'amour du devoir et du travail; ils se souviendront que, quelques jours avant sa mort, Lorain résumait ainsi à un de ses amis ce qui est en réalité la philosophie de la vie : « Ne cherchons pas à être des habiles, contentons-nous d'être honnêtes, et tâchons de ne pas disparaître sans avoir fait quelque bien. »

27 octobre 1875.

PUBLICATIONS

DE M. LE PROFESSEUR P. LORAIN.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE. — TÉRATOLOGIE. PHYSIOLOGIE.

1852. Note sur un cas de *doigt surnuméraire chez un nouveau-né*. Tératologie. (*Comptes rendus des séances et mémoires de la Société de biologie*. 1re série, t. IV; compte rendu, p. 38.)

1853. *Évolution de tumeurs multiples se manifestant pendant le cours d'une grossesse*. Tumeurs énormes développées dans l'épiploon et dans le cul-de-sac recto-vaginal. Accouchement prématuré; présentation de l'épaule, évolution spontanée; péritonite chronique, mort au bout de trente jours. Autopsie : tumeurs du péritoine, du diaphragme, des poumons, des plèvres, des côtes et des mamelles. (*Comptes rendus des séances et mémoires de la Société de biologie*. 1re série, t. IV; compte rendu, p. 21.)

1853. *Rein unique latéral* chez un fœtus humain. Anatomie anomale. (*Comptes rendus des séances et mémoires de la Société de biologie*. 1re série, t. V; compte rendu, p. 117.)

1853. *Rupture de l'utérus chez une chatte* dans les derniers moments de la gestation. (*Comptes rendus des séances et mémoires de la Société de biologie*. 1re série, t. V; compte rendu, p. 94.)

1853. Sur un enfant qui présentait, au moment de sa naissance, des *kystes multiples du cou*. Examen microscopique du contenu de ces kystes, par M. Ch. Robin. Anatomie pathologique. (*Comptes rendus des séances et mémoires de la Société de biologie*. 1re série, t. V; compte rendu, p. 62.)

1854. *Kyste du rein*. Calculs rénaux; adhérences péritonéales consécutives à des applications caustiques. Anatomie pathologique. (*Comptes rendus des séances et mémoires de la Société de biologie*. 2e série, t. I; compte rendu, p. 25.)

1854. Deux observations pouvant servir à l'histoire anatomique des *hypertrophies du sein* et des granulations grises du poumon;

en collaboration avec M. Ch. Robin. (*Comptes rendus des séances et mémoires de la Société de biologie.* 2e série, t. I; compte rendu, p. 58.)

1854. Mémoire sur les *kystes congénitaux du col;* en collaboration avec M. Ch. Robin. (*Comptes rendus des séances et mémoires de la Société de biologie.* 2e série, t. I; mémoire, p. 133.)

1854. Mémoire sur deux nouvelles observations de *tumeurs hétéradéniques* et sur la nature du tissu qui les compose; en collaboration avec M. Ch. Robin. (*Comptes rendus des séances et mémoires de la Société de biologie.* 2e série, t. I; mémoire, p. 209.)

1854. Note sur l'*épithélioma pulmonaire du fœtus*, étudié soit au point de vue de la structure, soit comme cause de l'accouchement avant terme et de non-viabilité; en collaboration avec M. Ch. Robin. (*Comptes rendus des séances et mémoires de la Société de biologie.* 2e série, t. I; compte rendu, p. 159.)

1854. Sur une forme non décrite du *cancer du sein.* Pathologie et anatomie pathologique; en collaboration avec M. Ch. Robin. (*Comptes rendus des séances et mémoires de la Société de biologie.* 2e série, t. I; compte rendu, p. 155.)

1855. *Croup chez une poule.* Examen microscopique par M. Laboulbène. (*Comptes rendus des séances et mémoires de la Société de biologie.* 2e série, t. II; compte rendu, p. 88.)

1855. *Sucre dans la chair musculaire.* (Correspondance, in *Moniteur des hôpitaux*, 1re série, 3e année, n° 18, p. 144.)

1855. *De la fonction glycogénique du foie* et de l'influence du système nerveux sur la sécrétion du sucre hépatique du diabète artificiel. Cours de physiologie, professé au Collége de France par M. Cl. Bernard. (*Moniteur des hôpitaux*, 1re série, 3e année, n° 28, p. 177.)

1855. *Cancer des ramoneurs.* Épithélioma papillaire du scrotum. Examen par M. Ch. Robin. Clinique de M. Nélaton. (*Moniteur des hôpitaux*, 1re série, 3e année, n° 24, p. 185.)

1855. Mémoire sur une *altération spéciale de la glande mammaire*, qui a reçu le nom de tumeur, bien qu'il y ait le plus souvent diminution de volume de l'organe, et celui de cancer squirreux, quoiqu'elle ne soit pas cancéreuse. En collaboration avec M. Ch. Robin. (*Archives générales de médecine*, avril et juin 1855.)

1858. *Examen chimique d'un liquide laiteux* obtenu par la ponction pratiquée sur une jeune fille de huit ans. Analyse de M. Bugnet. Chimie médicale. (*Comptes rendus des séances et mémoires de la Société de biologie.* 2e série, t. V; compte rendu, p. 162.)

1861. Présentation d'un *enfant monstrueux*, âgé de treize ans, à la Société de chirurgie. (*Gazette des hôpitaux*, 6 juillet 1861.)

1865. *Acéphalocystes du foie et du poumon droit.* Double pleurésie, péricardite. Mort. Autopsie. Observation recueillie par M. Besnier, interne. (*Gazette des hôpitaux*, 10 octobre 1865.)

PATHOLOGIE.

(PUERPÉRALITÉ, RHUMATISME.)

1855. *La fièvre puerpérale chez la femme, le fœtus et le nouveau-né.* Thèse inaugurale, in-4°, Paris, 1855.

1865. *Rhumatisme spinal.* Observation recueillie par M. Tixier, interne. (*Gazette des hôpitaux*, 26 janvier 1865.)

1866. Observation d'une *grossesse extra-utérine*, recueillie par M. Rousse, externe à l'hôpital Saint-Antoine. (*Gazette des hôpitaux*, 11 janvier 1866.)

1866. Observation de *grossesse extra-utérine.* Suppuration du kyste. Expulsion du fœtus par le rectum, dix-huit mois après la conception. Guérison. Observation recueillie par M. Prevost, interne. (*Gazette des hôpitaux*, 15 novembre 1866.)

1867. *Le rhumatisme blennorrhagique* et *les diathèses aiguës*, ou séries morbides parallèles. (*Société des hôpitaux*, 11 janvier 1867.)

1869. *Observation au sujet de deux femmes en couches*, renvoyées malades chez des sages-femmes, et discussion des affections puerpérales. (*Société des hôpitaux*, 30 novembre 1869.)

1869. *La mortalité des femmes en couches.* Cours fait à l'hôpital Saint-Antoine. (*Revue des cours scientifiques*, 12 décembre 1869.)

1869. *Rachitisme.* Rétrécissement du bassin. Impossibilité d'articuler les deux branches du forceps, emploi d'une seule branche comme levier. Métro-péritonite. Guérison de la mère et de l'enfant. (*Gazette des hôpitaux*, 19 juin 1869.)

1869. *Épidémie de fièvre puerpérale.* Affections puerpérales. Communication et discussion. (*Société médicale des hôpitaux*, 12 novembre 1869.)

1873. *Injection vaginale suivie de mort.* Observation recueillie par M. Quenu, interne. (*Gazette des hôpitaux,* 4 décembre 1873.)

1874. Communication sur le *service d'accouchement de la Pitié.* (*Société médicale des hôpitaux,* 22 octobre 1874.)

1875. Leçon sur le *vaginisme.* (Thèse de M. Lutaud.) (*Gazette des hôpitaux,* 26 janvier 1875.)

PATHOLOGIE.

(SUJETS DIVERS.)

1860. *De l'albuminurie.* Thèse d'agrégation, in-4°, Paris, 1860.

1863. *A propos du Traité de pathologie générale* de M. Chauffard. Études de philosophie médicale. (*Gazette des hôpitaux,* 14, 23, 28 juillet, 6 août 1863.)

1866. Quelques considérations sur les principes qui doivent présider à l'étude et à l'exposition de la médecine pratique. (*Gazette des hôpitaux,* 6 février 1866.)

1869. *Des rechutes et des récidives de fièvre typhoïde.* Discussion. (*Société médicale des hôpitaux,* 10 décembre 1869.)

1870. *Sur l'épidémie actuelle de variole et sur l'isolement des varioleux.* (*Société médicale des hôpitaux,* 4 et 11 février 1870.)

1870. La *méthode graphique* appliquée à l'étude clinique des maladies. La *médecine scientifique.* (*Revue des cours scientifiques,* 8, 15 janvier, 2 avril 1870.)

1875. *Phthisie, infantilisme, féminisme.* (Thèse de M. Desmaroux.) — *De la sécrétion urinaire et de l'hydropisie.* (Thèse de M. Torteil.) — Paradoxes médicaux. (*Gazette des hôpitaux,* 10 juillet 1875.)

Articles de pathologie insérés dans le Nouveau Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques.

T. I. *Accouchement* (Médecine légale), p. 310.
Âges, p. 406.
Allaitement, p. 722.

T. II. *Anémie,* p. 199.
Antagonisme, p. 548.

T. VI. *Cardiographie,* p. 351.

T. VII. *Chlorose,* p. 297.
Choléra infantile, p. 493.

T. XI. *Diphthérie* (en collaboration avec M. Lépine), p. 587.

T. XIII. *Endémie,* p. 200.
Épidémie, p. 533.

THÉRAPEUTIQUE. — MÉDECINE LÉGALE.

1857. *Du régime dans les maladies aiguës.* Thèse d'agrégation, in-4°, Paris, 1857.

1865. *Empoisonnement par la strychnine, l'arsenic et les sels de cuivre.* En collaboration avec MM. Tardieu et Roussin. Annales d'hygiène publique et de médecine légale, t. XXIV, et Brochure in-8°, Paris, 1865.

1866. *Sur un fait de thérapeutique expérimentale dans un cas de choléra.* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences,* 19 novembre 1866.)

1866. *Jenner et la vaccine.* Conférence historique, faite à l'École de médecine, 1865. Brochure in-8°, Germer-Baillière. Paris, 1870.

1869. *Transfusion du sang* faite à l'hôpital Saint-Antoine. Observation recueillie par M. Thaon. (*Société de biologie,* 20 février 1869.)

1870. *La digitale et le pouls* d'après les travaux modernes. (*Journal de l'anatomie et de la physiologie de Robin*, n° 2, mars et avril 1870.)

1870. *Des effets physiologiques des hémorragies spontanées ou artificielles* (saignées). (*Journal de l'anatomie et de la physiologie de Robin*, n° 4, juillet et août 1870.)

RÉFORMES DE L'ENSEIGNEMENT

ET DES INSTITUTIONS MÉDICALES.

1868. Association médicale britannique. Congrès d'Oxford. — *La médecine de nos jours,* discours inaugural du docteur Acland. — *La médecine clinique de nos jours,* discours du docteur Gull. — Traduit de l'anglais. — *La médecine anglaise en 1868.* Les musées scientifiques en Angleterre. Compte rendu. (*Revue des cours scientifiques,* 14 novembre et 12 décembre 1868.)

1868. *De la réforme des études médicales par les laboratoires.* Étude sur l'enseignement de la médecine en Allemagne. Brochure in-8°, Paris, 1868.

1870. *L'Assistance publique.* (*Revue des cours scientifiques,* 10 et 30 décembre 1870.)

1871. I. *La liberté de l'enseignement supérieur.*

II. *L'instruction secondaire en France.*

III. *La Commission de 1870.*

IV. *Le parti catholique.*

1872. V. *Du pouvoir de l'État sur l'enseignement.*

VI. *Avenir des municipalités en matière d'enseignement. — Réorganisation de l'enseignement public.* (*Revue des cours scientifiques,* 11 et 18 novembre, 23 et 30 décembre 1871, 20 janvier et 23 mars 1872.)

1872. Discussion sur les *réformes à introduire dans le service de la pharmacie dans les hôpitaux.* (*Société médicale des hôpitaux,* 9 février 1872.)

1872. Société des médecins et chirurgiens des hôpitaux de Paris. *Commission du nouvel Hôtel-Dieu.* Rapport. Discussion et résolution. (*Revue des cours scientifiques,* 23 mars 1872.)

OUVRAGES DE PATHOLOGIE.

1856. *Annuaire des sciences médicales,* revu par M. Ch. Robin, in-12, Paris, 1856.

1859 et 1866. *Guide du médecin praticien.* Résumé général de pathologie interne, de Valleix. Cinq volumes in-8°, avec Corrections nombreuses, Notes et Additions. Deux éditions.

La dernière édition, 5 vol. in-8°, Paris, J. B. Baillière, 1866.

1868. *Le Choléra* observé à l'hôpital Saint-Antoine. Études de médecine clinique et de physiologie pathologique, grand in-8°, Paris, J. B. Baillière, 1868.

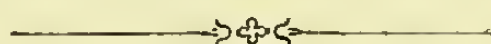
1870. *Le Pouls,* ses variations et ses formes diverses dans les maladies. Études de médecine clinique, grand in-8°, Paris, J. B. Baillière, 1870.

DE LA TEMPÉRATURE

DU CORPS HUMAIN

ET DE SES VARIATIONS

DANS LES DIVERSES MALADIES.



INTRODUCTION.

LA MÉDECINE SCIENTIFIQUE.



La tradition et la science expérimentale. — La contradiction existe le plus souvent entre ces deux termes. La tradition est chose vague et elle n'a chance de s'imposer que sous la garantie de quelque grande autorité médicale. Ainsi Hippocrate et Galien ont été des puissances inattaquées pendant nombre de siècles; et, sous le couvert de leurs noms, la médecine a pieusement conservé la vérité et l'erreur, sans qu'il y ait eu tentative de contrôle. A côté de cette tradition dogmatique il faut placer la tradition populaire, qui, parmi de nombreuses erreurs, contient aussi des vérités très-importantes. Il est sage de n'accepter ce double héritage que sous bénéfice d'inventaire. Le rejeter complétement est imprudent, si l'on se place au point de vue de l'exercice pratique de la médecine. Cependant le seul moyen de progresser dans la connaissance de la vérité, telle que nous la promettent

les méthodes expérimentales, est de tenir pour suspect tout ce qui n'est pas prouvé, de supprimer la foi aveugle, et de tout recommencer patiemment. Broussais, dans son examen des doctrines médicales, crut faire injure à ses adversaires en disant que, pour l'attaquer, ils avaient choisi un jeune homme dont la tête était vierge de toute idée médicale. C'était M. Louis qu'il désignait ainsi. M. Louis a eu cette patience de tout recommencer, et *il a bien fait*. Ce qu'il a vu, il l'a rendu évident pour ses contemporains, parce que c'était la vérité même, celle qui est contrôlable, non contingente, et elle est restée la vérité. Nul ne doute aujourd'hui que Broussais n'eût mieux fait de regarder attentivement les taches rosées et l'altération des glandes intestinales dans la fièvre typhoïde.

Donc l'autorité, les grands noms, tendent à perdre de leur crédit; la science n'admet que ce qui se démontre. Elle a trouvé sa foi nouvelle et ses nouvelles voies. C'est un scepticisme fécond que celui qui a conduit les sciences naturelles à douter du passé pour mieux s'adonner à la recherche méthodique de la vérité.

Ce n'est pas à dire pour cela qu'il faille, de parti pris, tout oublier et faire tout d'un coup d'immenses lacunes dans l'ensemble de la médecine. Ce qui se prouve est peu de chose comparé à ce qui est de simple tradition empirique. Aussi doit-on commencer par apprendre tout ce qui s'enseigne par tradition et ne désapprendre qu'au fur et à mesure. Commencer par dire qu'on ne sait rien et ne vouloir apprendre que le nouveau serait trop commode et trop dangereux pour les malades. La tradition vaut tant que la science expérimentale ne l'a pas rem-

placée. Aussi est-il juste de placer parallèlement aux choses nouvelles les anciennes, et de les comparer entre elles impartialement. C'est ainsi que nous ferons.

On demande en quoi les méthodes nouvelles sont supérieures aux anciennes, et s'il y a réellement progrès en ce moment. On refuserait même, semble-t-il, de prononcer le nom de méthode, qui suppose un ensemble, une sorte de corps de doctrine pourvu de moyens appropriés, tandis que le nom plus humble de procédés serait plus facilement accordé. Le nom importe peu, et le temps des querelles de mots est passé; la dialectique stérile et oiseuse est reléguée parmi les curiosités de l'histoire; c'est un *impedimentum* pour le progrès. En fait, une transformation s'opère en ce moment même dans l'étude de la médecine; entre les retardataires qui n'y veulent pas croire et les néophytes qui escomptent l'avenir, il y a place pour un examen calme et impartial. Nous allons essayer de dire où en est précisément la question.

Presque toutes les époques, dans l'histoire connue de l'humanité, ont été plus ou moins marquées par le mépris du plus grand nombre pour les tentatives de réformes. Une fois son siége fait, l'homme assis et pourvu d'une doctrine se défend contre le nouveau.

Les jeunes gens et les ignorants, ce qui est tout un, ont seuls une faculté d'enthousiasme et de confiance qui, n'étant point fixée, peut se porter sur des objets nouveaux et s'éprendre pour des promesses. Le monde sérieux et officiel subit les progrès à son corps défendant. La lutte durera toujours. Cependant on peut dire qu'à aucune époque l'opinion n'a été aussi mobile, aussi

instable, aussi facile à déplacer qu'aujourd'hui. La médecine, plus que toute autre branche des connaissances, offre ce spectacle. La foi dans le corps de doctrine est ébranlée; ce que l'on sait positivement paraît peu de chose auprès de ce que l'on avoue ignorer. Le passé n'est plus défendu ni défendable; l'art médical est remué, soulevé par la science qui pointe. Jamais les dogmes n'ont été si peu, si mal soutenus; le doute rend la défense faible, et la foi rend l'attaque violente et incessante. Quiconque a foi dans la médecine scientifique déserte la tradition classique, et cherche, par des moyens nouveaux et appropriés, à faire une nouvelle médecine qui ne soit plus un art conjectural. Les classiques ne croient pas à ce progrès subit et sans transition; ceux qui défendent les anciens errements sont sceptiques avant tout.

La logique n'est pas de leur côté. En effet, des gens qui concèdent l'influence des moyens de transport rapide des objets matériels, de l'homme, de la pensée même, sur les progrès de la civilisation, qui ne nient pas l'influence des lunettes d'approche sur la science astronomique, marchanderont au microscope sa part dans les progrès de l'histoire naturelle, et se plaindront de l'intrusion de l'outil dans le domaine de l'art. Ils s'indigneront de la substitution d'un appareil mécanique à l'appareil de l'ouïe, de la vue ou du tact. La médecine a été longtemps un métier inconnu et mystérieux, qui ne livrait ses secrets qu'à ses adeptes. S'il faut aujourd'hui compter avec les naturalistes, les physiciens et les chimistes, le mystère n'existe plus, et il n'y a pas d'individualité si habile à faire autour d'elle le prestige qui

ne puisse être justiciable du premier venu, qui sait de la physique, de l'histoire naturelle et de la chimie, assez pour exercer son contrôle sur la médecine.

Nous devons dire maintenant en quoi les procédés des nouveaux explorateurs diffèrent de ceux des anciens et de ceux des modernes attardés.

Il n'est pas nécessaire, sans doute, pour marquer la différence des procédés, de remonter bien haut dans l'histoire. Il est inutile, d'ailleurs, de répéter ce qui est si bien connu, à savoir qu'un médecin du XVIIe siècle n'était guère plus avancé qu'un médecin du temps de Périclès.

Il y a des périodes d'immobilité et de stagnation qui durent pendant des milliers d'années. Il y a des périodes de deux cent cinquante ans qui valent vingt siècles. Il a été moins fait pour la médecine d'Hippocrate à Fagon que de Harvey à Claude Bernard.

Nous sommes certainement dans un de ces mouvements tournants où s'opèrent de rapides et décisives réformes.

Beaucoup d'hommes aujourd'hui vivants ont vu naître deux grands faits absolument nouveaux :

L'histologie,

L'auscultation et la percussion.

Ces deux faits ont à coup sûr produit une immense révolution dans la médecine. Toute conjecture, toute hypothèse, disparaissent devant la certitude d'un signe fourni par l'auscultation et la percussion; toute contestation cesse devant un produit morbide dessiné par l'histologiste.

L'art de bien dire et de pronostiquer habilement,

sans contrôle, va s'effaçant. Les médecins sont tous égaux devant les lois de Laennec.

L'autorité et l'infatuation plient devant cette juridiction nouvelle; l'élève qui ausculte en peut remontrer au maître.

Ce n'est pas tout. Morgagni avait fait une œuvre immense et tracé un plan admirable de médecine exacte par l'anatomie pathologique mise en concordance avec les signes cliniques tels qu'il les connaissait. L'anatomie pathologique se perfectionne, le microscope vient rectifier les erreurs de nos sens et préciser la nature intime des lésions, voie nouvelle et à perte de vue. Dès lors, le contrôle anatomique est la menace pour les mauvais observateurs cliniciens, et la récompense des observateurs soumis aux procédés nouveaux. La chimie anatomique se fonde, Andral et Gavarret ont osé tenter d'accorder l'analyse des liquides avec les lésions des solides et avec les troubles dynamiques de l'organisme. Un instant arrêtée, cette science reparaît aujourd'hui et nous promet des révélations précieuses.

On comprend le légitime orgueil et la satisfaction sans mélange des hommes qui ont vu, qui ont réalisé eux-mêmes cet immense progrès accompli en l'espace de moins d'un demi-siècle.

Eh bien, cela n'est pas assez encore. Déjà ces progrès ne nous suffisent plus; ils ne sont que les premiers degrés d'un escalier dont les générations nouvelles veulent atteindre les degrés plus élevés. Monter, monter toujours, sans jamais s'arrêter, tel est le progrès. A qui a montré la voie et découvert le premier échelon revient l'honneur. Nous pensons qu'on n'y peut pas plus station-

ner qu'on n'en peut descendre. En cela notre époque est favorisée. Elle est sûre de ne point demeurer au point où l'ont laissée ses anciens, elle sait que l'on peut monter, et elle monte.

Voilà pourquoi, sans ingratitude comme sans timidité, nous nous éloignons déjà de ce qui était hier encore le progrès, cherchant plus loin en avant. Et ainsi il se fait qu'un livre écrit aujourd'hui ne doit plus ressembler à un livre qui date de vingt-cinq ans. Notre livre peut être un médiocre spécimen de la méthode nouvelle, si nous sommes nous-mêmes d'un esprit inférieur à celui de nos aînés; mais, si mauvais qu'il soit, il est conçu dans un sens nouveau et il appartient au mouvement de notre époque : c'est le progrès.

Prenons des exemples pour éclairer le lecteur :

La médecine écrite se compose de deux ordres de faits :

Les descriptions dogmatiques, où l'écrivain substitue sa personnalité aux objets en question et donne libre carrière à son imagination. Ce n'est ni un peintre d'après nature ni un greffier, c'est un commentateur de la nature, lequel corrige celle-ci et la traduit à sa façon. Autant que possible, il tâche d'accorder son tableau avec un plan idéal et préconçu, forçant la main aux faits pour les faire rentrer bon gré mal gré dans le moule de sa doctrine. Les plus dangereux parmi ces doctrinaires sont ceux qui s'appuient sur les anciens et sur la tradition, comme on s'appuie sur les dogmes.

Le second ordre de faits se rapporte aux descriptions des cas isolés ou d'une série de cas : ce sont les œuvres des épidémiologues, les seules œuvres utiles et qui ne

vieillissent pas. Ces descriptions, faites de bonne foi, sans parti pris, naïvement, restent comme des monuments historiques, où rien n'est déguisé. La sincérité des détails permet au lecteur, dans la suite des temps, de corriger après coup les erreurs d'observation ou d'appréciation de l'auteur original. C'est cette sincérité qui sauve les œuvres d'Hippocrate et celles de quelques grands modernes comme Sydenham. On y peut puiser encore aujourd'hui avec toute sécurité, d'autant mieux que la méthode d'observation y est excellente, si les moyens sont faibles.

Les mots méthode naturelle, positivisme, biologie, principe baconien, etc., montrent combien on attache, à notre époque, d'importance à certains axiomes que l'on croit à tort modernes. Il y a une tendance actuelle à une sorte de formalisme étroit et un grand mépris de l'histoire; on se figure trop facilement que la science est chose moderne.

Ce qui est moderne, c'est le perfectionnement des moyens matériels d'observation et la substitution de la *certitude* à la *croyance*.

Il y a trente ans, un homme d'un esprit droit et d'un caractère élevé, M. Louis, essayait d'introduire, dans l'étude de la médecine, une méthode d'observation; il n'était préoccupé que de la méthode. Les grands médecins de ce temps étaient occupés à l'auscultation, à la percussion, à l'anatomie pathologique, et faisaient qui une classification, qui une nomenclature d'après ces données. Il en résultait des mémoires excellents, des faits nouveaux bien décrits, et cette organo-pathologie qui a été une des grandes étapes de la médecine. Depuis, les idées de

spécificité, d'infection, d'épidémie, de constitution médicale, un instant négligées, se sont relevées, questions posées seulement, non résolues.

C'est au milieu de ce mouvement que M. Louis affirma une doctrine d'ensemble. Il fallait, disait-il, à l'aide de moyens nouveaux, de notions précises dont l'observation médicale venait d'être subitement pourvue, refaire la grande enquête et comme l'inventaire de la médecine. Pour cela, on devait examiner minutieusement tous les faits particuliers et ne négliger aucun détail. Il fallait tout recommencer et n'accepter le passé que comme renseignement. Ce n'était pas renverser, c'était recommencer un nouvel édifice à côté de l'ancien. Voici quels étaient les moyens proposés : examen du malade fait dans le plus grand détail; tout devait être exploré, quelle que fût la maladie; les coïncidences mêmes devaient être observées avec soin. Les antécédents morbides, l'hérédité, la race, le lieu de naissance, la profession, la taille et la constitution du malade, sa conformation, étaient notés et inscrits. Puis un long interrogatoire dans lequel le malade, contrarié à dessein par le médecin, devait défendre et expliquer ses assertions en fournissant des moyens de contrôle, permettait d'obtenir des notions aussi exactes que possible sur les causes et le début de la maladie. Le malade était ensuite soumis à un examen physique complet, c'est-à-dire que tous les organes et toutes les fonctions étaient passés en revue. Le volume, les modifications de forme des organes, la sonorité et toutes les variations du son à la percussion étaient soigneusement inscrits sur un registre. Il en était de même des signes fournis par l'auscultation. La fré-

quence et quelques autres caractères du pouls étaient également notés. Enfin l'on ne manquait pas d'inscrire la nature du médicament et son action. Cependant il convient de dire, à l'honneur de M. Louis, qu'il pratiquait fréquemment en cette matière l'expectation, c'est-à-dire que, se méfiant à juste titre des troubles que la médication pouvait apporter à la marche générale des maladies, et donnant l'exemple d'une réserve qui a eu depuis beaucoup d'imitateurs, il observait les maladies en naturaliste et préférait le rôle de savant observateur à celui de médecin empirique.

Ce genre d'observations, en ce qui concerne du moins la maladie actuelle, étant continué pendant toute la durée de l'état aigu, il en résultait une suite non interrompue de faits qui constituaient un ensemble et formaient comme les archives de la médecine. On était sûr, par cette méthode, de ne laisser passer aucune circonstance importante; on recueillait tout, et l'on se réservait de trier ensuite les faits et d'en extraire ce qu'ils avaient de constant.

L'examen des cadavres était fait avec la même rigueur inflexible; rien n'était négligé; tout était noté, même les lésions qui semblaient être tout à fait étrangères à la maladie principale.

Cela fait et les cas particuliers se multipliant, on entassait ces matériaux, on les classait, et l'on essayait de construire une statistique. Étant donnée une maladie dont on possédait cent exemplaires différents, on cherchait quels en étaient les éléments communs, causes, durée, périodes, signes physiques, troubles objectifs et subjectifs, terminaison, lésions anatomiques. C'était un

travail long, pénible, que quelques-uns trouvèrent fastidieux; c'était en tout cas une œuvre de patience, qui fut récompensée par l'événement. L'*école d'observation* a formé un grand nombre des hommes qui sont aujourd'hui à la tête de la médecine, et M. Louis a eu la satisfaction de voir sa méthode couronnée de succès, c'est-à-dire portant des fruits : plusieurs découvertes, plusieurs vérités définitives, sont sorties de l'école d'observation. La fièvre typhoïde, la phthisie pulmonaire notamment, ont été déchiffrées et ont été décrites avec une précision et une certitude remarquables.

Cependant on a contesté à M. Louis le droit de se dire chef d'école, on a nié sa méthode. C'était, disait-on, l'école de tout le monde et de tous les temps : l'observation en histoire naturelle ne consistait après tout que dans un examen minutieux de tous les détails, et la statistique avait toujours été un moyen connu sinon de nom, du moins de fait, l'expérience n'étant que le résultat de l'observation de faits particuliers. D'ailleurs, cette minutie, cette décomposition de la maladie en une foule de faits de détail faisait perdre de vue l'ensemble du malade.

Si cette école, au lieu d'user de moyens anciens et connus, tels que la conversation du médecin avec le malade et l'usage des sens tout seuls, sans aucun moyen physique nouveau, sans instruments de précision, avait apporté une série de moyens nouveaux et plus exacts, elle aurait facilement réfuté ses contradicteurs. Malheureusement elle ne connut ni le microscope, ni les analyses chimiques, ni les instruments de physique appliqués à l'oculistique et à l'examen du larynx, ni les

appareils enregistreurs, ni l'usage du thermomètre, et elle accorda trop aux renseignements subjectifs.

Après avoir donné ses résultats premiers, elle se trouvait arrêtée et ne pouvait aller plus loin. L'idée n'en reste pas moins juste et bonne, à savoir qu'il faut refaire chaque jour la médecine et examiner tous les cas particuliers avec un égal soin, comme si ces cas étaient nouveaux et inconnus. Mais une réforme dans les *procédés d'observation* était nécessaire. Il fallait aussi choisir un autre objectif pour l'étude, c'est-à-dire simplifier l'observation, la réduire aux signes indubitables, et n'accepter que les éléments sérieusement contrôlables. Quant au reste, il n'y avait rien à réformer.

Quel est donc cet objectif nouveau, quels sont ces nouveaux procédés d'observation ?

D'abord nous posons en principe qu'il y a chez l'homme malade des éléments mobiles et variables, et que d'autres y sont fixes. Ce sont ces derniers auxquels nous devons nous attacher de préférence. Parmi ceux-ci, par exemple, le pouls a toujours occupé le premier rang depuis la plus haute antiquité. Le pouls marque, par sa fréquence principalement, pour ne pas parler de ses autres caractères, la marche, les périodes diverses de la maladie, et donne une idée de l'état du malade, c'est-à-dire de ce qui importe le plus. Ce caractère cependant ne suffit pas; l'abus qu'en ont fait les médecins anciens et même les modernes, les conclusions erronées et exagérées qu'ils en ont tirées, ont entraîné une réaction violente. Devant les moyens d'observation que ce siècle a vus naître, moyens plus exacts et certains, l'examen du pouls s'est effacé et est tombé dans le dis-

crédit même, jusqu'au moment où un outillage nouveau a permis d'en tirer un profit inattendu.

Le plus grand médecin moderne, Laennec, qui nous a donné l'auscultation et a contribué plus que personne à fonder l'anatomie pathologique, avait exprimé son mépris pour l'art de tâter le pouls. Il avait trop fait pour la médecine exacte, pour ne pas s'indigner de cette suffisance médicale qui, sans études sérieuses, sans fournir ses preuves, prétendait à un tact spécial, à des perceptions intimes dont on n'avait pas à rendre compte. Aussi pouvait-il, sans craindre d'être accusé d'exagération, et en vertu de la mission réformatrice qu'il s'était donnée, dire :

On aurait peut-être le droit de s'étonner que l'exploration du pouls ait été si généralement employée par les médecins de tous les âges et de tous les peuples, malgré son incertitude avouée par les plus instruits d'entre eux. La raison d'une pareille faveur est cependant facile à sentir; elle est dans la nature humaine; ce moyen est employé parce qu'il est d'un usage facile; il donne aussi peu de peine et d'embarras au médecin qu'au malade; le plus habile, après l'avoir employé avec toute l'attention dont il est capable, ose à peine en tirer quelques inductions, et hasarder des conjectures qui ne se vérifient pas toujours; et, par conséquent, le plus ignorant s'expose fort peu en en tirant toutes les inductions possibles.

Ce que le tact ne pouvait donner, ce que l'infatuation médicale supposait ou imaginait, les appareils enregistreurs le donnent avec preuves à l'appui. On ne récuse pas un dessin fourni par les organes s'inscrivant eux-mêmes. Reste l'analyse des tracés. Les interprétations peuvent varier, mais on opère sur un terrain solide, on

fournit une preuve sur laquelle la critique peut s'exercer. Ce n'est plus un art que l'on invoque, art personnel, intransmissible; c'est une science qui se fonde. D'ailleurs la reproduction artificielle ou schématique des différentes figures du pouls, faite dans les laboratoires, permet de contrôler et d'expliquer les variations des figures graphiques fournies par l'appareil enregistreur. Nous n'avons plus à défendre cette méthode acceptée de tout le monde savant.

Mais, avant d'entrer dans le détail de la méthode, exposons-en les principes d'ensemble :

La doctrine nouvelle, la voici : supprimer ou amender tout ce qui est de simple tradition et de mauvaise physiologie, ne rien interpréter sans y être autorisé par des notions de physique exacte, renoncer à la médecine indépendante, qui prétend exister par elle-même et avoir ses lois propres. Ramener tout à des phénomènes physiques et non vitaux, et, si l'on veut conserver une illusion sur les propriétés spéciales du microcosme, convenir, du moins, que le seul moyen de contrôler les phénomènes morbides est de recourir aux méthodes physiques. On peut réserver, si l'on veut, les questions relatives à la spécificité de l'instrument humain, aux réactions de l'organisme contre le monde extérieur; toute latitude est accordée, sous ce rapport, aux opinions et au sentiment, mais on n'a plus le droit de se soustraire au contrôle de la physique. Tout ce qui est subjectif doit ou être soumis au contrôle des instruments de précision, ou, du moins, n'être accepté qu'à titre de renseignement.

Ainsi les sensations éprouvées par le malade occupent,

dans les descriptions anciennes, une place considérable, moindre, mais trop grande encore dans les modernes. Il n'en faut prendre que le nécessaire, l'indispensable, il faut les accorder autant que possible avec les signes physiques visibles et tangibles. Les mots *signes rationnels* doivent être employés avec ménagement et n'être appliqués qu'à bon escient. Il faut tout mettre en œuvre pour faire la preuve du fait ressenti par le malade et traduit par lui souvent d'une façon erronée. Il faut surprendre la fonction troublée et l'attaquer par le point où elle se découvre à nous. Par exemple, la diplopie ou vision double doit être ramenée à un contrôle optique soit par l'exercice auquel l'observateur soumet l'œil du malade, le faisant passer par des épreuves où le fait éclate et se prouve, soit par l'examen direct de l'œil fait avec l'instrument optique. La paralysie doit être explorée par les instruments appropriés, électricité, chaleur, froid, esthésiomètre, dynamomètre. On voit comment ici le récit du malade, ses sensations, ont un contrôle direct et matériel saisissable, chiffrable. C'est l'objectif substitué au subjectif. Les sensations de froid et de chaud, qui occupent une si grande place dans les signes subjectifs, doivent être contrôlées par le thermomètre. Et ce n'est pas seulement la sensation propre du malade qui est erronée et qu'il faut corriger, c'est aussi la sensation du médecin, qui, procédant de son tact, le conduit à des renseignements vagues et peu scientifiques. Que penser de ces mots: chaleur âcre, mordicante, brûlante, halitueuse, qui pendant si longtemps ont été inscrits dans les livres de médecine? le thermomètre seul donne la vérité et permet d'apprécier exactement

le fait de la chaleur dans ses variations. Le médecin qui se contente de sa sensation ressemble à l'astronome qui refuserait d'examiner les astres autrement qu'à l'œil nu. L'examen du pouls fait avec la main offre de pareilles imperfections et demandait une réforme. Nous avons montré ailleurs comment, ici encore, il faut avant tout chiffrer la fréquence, puis apprécier les autres caractères à l'aide d'un appareil enregistreur. Les changements survenant dans le volume et le poids du corps ne peuvent pas davantage être appréciés à la vue; le médecin peut commettre, à cet égard, des erreurs considérables, et son appréciation peut être tout à fait ou partiellement erronée. La balance seule nous donne la vérité, et ce signe prend dès lors la valeur d'un fait important. Le frisson, les crampes, les convulsions, n'offrent à la vue qu'une image confuse et mal définie; leurs variétés innombrables échappent à nos sens insuffisants. Là encore le thermomètre et les appareils enregistreurs nous donnent la faculté d'analyser, de dessiner, de distinguer les formes, les variétés, avec une netteté inconnue jusqu'ici. Or aucun de ces renseignements n'est inutile.

D'autre part, l'examen des excreta par la physique et la chimie nous ouvre un vaste champ d'exploration.

L'histoire naturelle des maladies, grâce au microscope, a pris une place prédominante et qu'on ne saurait lui disputer. Les maladies parasitaires sont connues et classées, fait nouveau et d'une importance considérable. L'examen des urines donne les plus précieux renseignements en permettant d'apprécier par les cendres le travail morbide accompli par l'organisme, et de le

graduer presque. Les produits morbides de cet excrétum sont isolés, et à eux seuls permettent souvent de donner à la maladie sa véritable signification, son diagnostic et son pronostic. Ce genre d'examen a un avenir considérable. De l'histologie appliquée à l'anatomie pathologique, on peut dire qu'elle a transformé presque la médecine et changé en notions positives quantité de notions confuses et préconçues.

Mais nous voulons parler plus spécialement des moyens d'observation clinique qui tendent à prévaloir, et montrer la supériorité de ces procédés nouveaux sur les anciens.

La multiplicité des catégories produites par les progrès des sciences a divisé les médecins en plusieurs classes. Les uns sont physiologistes, lesquels se subdivisent en histologistes, en vivisecteurs ou médecins expérimentateurs, physiciens ou mécaniciens, chimistes; les autres sont anatomistes, naturalistes; d'autres sont adonnés plus particulièrement à l'anatomie pathologique et à l'histologie. Enfin la médecine, dans le sens usuel et traditionnel du mot, c'est la médecine clinique, c'est-à-dire l'examen et le traitement de l'homme malade [1].

[1] Il ne faut pas conclure que la médecine clinique soit exclue du cercle des sciences positives; elle prend, au contraire, part à l'expérimentation; elle indique les *desiderata*, fournit au physiologiste la matière de son travail, lui indique où il doit chercher, et le physiologiste revient encore au clinicien pour faire consacrer par lui ses découvertes. Aussi M. Cl. Bernard intitule-t-il ses recherches «médecine expérimentale.»

La clinique ne suffit pas au progrès; il faut l'alliance du médecin traitant et du physiologiste.

A notre époque deux grands faits ont montré ce que pouvait la physiologie pour les progrès de la médecine.

M. Cl. Bernard a attaqué dans son laboratoire la question de *l'inflammation,*

C'est de la médecine clinique que nous parlons ici. Elle n'est pas demeurée inactive, et les progrès réalisés autour de son domaine propre ne l'ont pas trouvée immobile. Elle prend à toutes les spécialités qui l'environnent ce qui lui est nécessaire et quitte volontiers la chambre du malade pour le laboratoire, soit qu'elle examine par elle-même, soit qu'elle demande les examens physiques, chimiques, histologiques, aux savants spéciaux. Puis, sans quitter le lit du malade, elle dispose ses appareils et use de ses procédés personnels.

Étant données les préoccupations d'exactitude que nous avons indiquées, il fallait ajouter et corriger quelque chose aux anciens procédés, non par désir de nouveauté, mais par nécessité.

C'est folie de vouloir mesurer la vie. La complexité de la vie est telle, que c'est, à proprement parler, chercher l'absolu que vouloir la réduire à un caractère unique, saisissable et mesurable. La vie est une abstraction et non une réalité soumise à l'analyse. Mais, sans rabaisser le sujet, ne peut-on pas dire que l'existence même des corps inorganiques échappe à l'analyse unique et qu'un seul caractère ne suffit pas pour décrire et mesurer un de ces corps. Aussi tâche-t-on de réduire tous les caractères en un caractère unique, plus constant que les autres et applicable à tous les corps. La chaleur est un de ces caractères, le poids en est un autre. Aussi voit-on les

et ses travaux sur les nerfs vaso-moteurs ont renouvelé tout l'édifice de l'irritation, du molimen, de la fluxion, de la phlegmasie.

Helmholz a étudié l'optique, décrit l'œil, créé l'ophthalmoscope, et du même coup l'oculistique a été engendrée.

Ces deux faits suffisent à notre démonstration.

savants ramener tout à des questions de chaleur, de densité, de pression, de poids. Ainsi pour l'homme.

Voyez ce que dit M. Henri Sainte-Claire Deville de la méthode [1]:

« Les sciences mathématiques sont le développement, suivant la logique humaine, de quelques hypothèses ou axiomes, qui sont la création de notre esprit et dont les relations avec la nature qui nous entoure n'ont rien de nécessaire, quoique ces relations et l'observation du monde extérieur aient dû inspirer les premiers inventeurs de la géométrie. Dans les sciences physiques, au contraire, notre esprit ne peut rien créer de ce qui fait le sujet de nos études, et l'hypothèse y est remplacée par le fait matériel qui est en dehors de nous. De là une différence profonde dans les méthodes que nous devons appliquer à la recherche de la vérité dans ces deux grandes branches du savoir humain.

« Dans les sciences physiques, toute hypothèse doit être rigoureusement exclue. L'hypothèse a été d'abord une abstraction, c'est-à-dire une création de notre esprit, que, par habitude, nous avons transformée en réalité; elle a été une fiction à laquelle on a donné un corps : elle a toujours été inutile, elle a été souvent nuisible. Ces hypothèses, ou les forces (car c'est tout un) qu'on appelle l'affinité, et son antagoniste obligé, la force répulsive de la chaleur, la cohésion et tous ces agents particuliers, la force catalytique, la force endosmotique, les fluides impondérables, etc., toutes ces hypothèses n'ont servi qu'à éloigner de notre attention les

[1] H. Sainte-Claire Deville, Communication à l'Institut, le 23 mai 1870.

véritables problèmes de la science. On les croit résolus, parce qu'on a donné le nom d'une force à leur cause inconnue. La méthode dans les sciences physiques, méthode qui est toujours la même quand il s'agit de la matière, qu'elle soit inerte ou organisée, qu'il s'agisse du feu, des pierres ou des animaux, c'est la détermination précise et numérique, autant que possible, des ressemblances et des dissemblances, c'est enfin l'établissement des analogies d'où naissent les classifications. »

Ces principes sont applicables aux sciences médicales.

Les maladies sont constituées par un ensemble très-complexe de faits parmi lesquels il faut choisir les éléments mesurables, c'est-à-dire ceux qui se prêtent à une analyse exacte et que l'on peut chiffrer. On ne saurait en effet tout embrasser sans renoncer à la précision dans les descriptions. L'impression d'ensemble que ressent un observateur bien doué et expérimenté, ne peut pas se traduire nettement. Il faut se méfier, dans une analyse scientifique, des conceptions subjectives, et se borner à la détermination des phénomènes qui tombent sous les sens et peuvent être isolés de l'ensemble. Les méthodes d'analyse actuellement usitées dans la plupart des branches des sciences naturelles sont applicables à l'étude de l'homme malade. Par ces moyens, on échappera aux descriptions longues et obscures et à l'impropriété des termes, qui sont justement reprochées à la nosographie traditionnelle.

Substituer autant que possible l'objectif au subjectif et réprimer la prolixité du langage, tel est le but que doivent poursuivre aujourd'hui les hommes adonnés à

l'étude des sciences d'observation. L'exposé d'un fait doit être court et démonstratif.

Plus on parle longuement, plus on risque de se tromper, et l'erreur se multiplie, pour ainsi dire, par le nombre des mots. Il faut, autant que possible, se borner à la description d'un phénomène isolé, le suivre dans son évolution complète, en marquer les phases diverses par des points de repère, et recourir aux chiffres et aux figures. Le texte écrit n'est plus que le commentaire de la représentation graphique.

Or, parmi les manifestations multiples et confuses des états morbides, il est possible d'isoler des phénomènes qui soient moins trompeurs que les autres, qui puissent être soumis au mode d'investigation usité dans l'étude des sciences physiques, qui soient *mesurables*. Ces éléments, qui nous fournissent la base d'une plus grande certitude et que nous pouvons traduire en courbes ou en figures, sont : la chaleur, le poids, les mouvements organiques.

Nous avons, pour les contrôler, le thermomètre, les appareils enregistreurs et la balance.

Le premier progrès, progrès immense, nous est arrivé par la thermométrie. Donnez-moi un thermomètre et je vous décrirai la marche d'une maladie sans autre aide. C'est qu'en effet la chaleur est la fonction la plus constante, la plus sûre, dans les maladies. Elle est plus sûre que le pouls, à plus forte raison l'emporte-t-elle en certitude sur tous les signes subjectifs, sur tous les modes d'exploration, ayant pour but de nous éclairer sur l'état général du malade. Elle seule est constante et ne fait pas défaut; les signes physiques locaux sont va-

riables et peuvent nous tromper; ils peuvent échapper à notre attention. Nous pouvons nous méprendre sur leur intensité; ils sont fondés après tout sur une perception de nos sens. Le thermomètre ne nous trompe pas.

D'autres raisons nous ont décidé depuis plusieurs années à prendre *la chaleur du corps* pour sujet de nos études; c'est une actualité, cela est vrai, mais, s'il n'est pas absolument bon de suivre la mode, il est pire de la méconnaître. Le plus souvent ses engouements peuvent se justifier par un progrès apparent ou réel. Nous passons aujourd'hui par une période où le thermomètre est en honneur, nous pensons que c'est à juste titre et qu'il nous fait accomplir en ce moment de grands progrès qui resteront, dût plus tard le thermomètre aller rejoindre tous les vieux instruments de Sanctorius, de Borelli, de Harvey, de Galilée, etc.

Ces témoins des travaux de nos ancêtres ont eu leur raison d'être, ce n'est qu'en épuisant ce qu'ils pouvaient donner qu'on a trouvé mieux.

La chaleur est aujourd'hui la grande préoccupation des savants, c'est pour eux le phénomène qui les résume tous, mouvement, changement d'état, développement des corps, tout aboutit à prendre ou à céder de la chaleur.

Pour le prouver, rappelons seulement la transformation des forces, entrevue par d'Holbach, au XVIIIe siècle, démontrée dans celui-ci. L'étude des mouvements dans les corps inorganiques ou organiques ne peut plus se faire sans connaître la puissance mécanique de la chaleur: aussi, si vous pénétrez dans les laboratoires, vous

verrez que les chimistes, les physiciens, les mécaniciens, ont toujours un thermomètre à la main.

Or, de la dynamique des corps, nous ne surprenons que les changements de place, de forme, d'état, et la chaleur est ce que nous saisissons le mieux de ces transformations rapides et passagères. Et cela parce que nous avons l'*outil*, et, il faut l'avouer, l'outil fait un peu la science. Il n'y a pas d'astronomie sans télescope, d'histologie sans microscope, d'étude possible des changements d'état des corps inertes ou vivants sans thermomètre.

L'introduction du thermomètre dans les recherches cliniques ne se fait pas sans provoquer des critiques et des railleries. Broussais se moquait du *tube* de Laennec, chacun de nous n'a guère épargné les anciens. Depuis les études thermométriques, *le pouls est mort*, nous dit-on. Nullement, mais, dans les maladies, c'est un signe variable, trop dépendant de mille causes pour qu'il réponde à ce que nous cherchons : la plus grande certitude possible. La chaleur est l'expression même du mouvement dans les maladies fébriles; elle est le principal signe, elle donne la mesure du danger, elle commande le pronostic. C'est vers elle que le médecin peut fixer les yeux comme sur une boussole.

Je ne voudrais pas que l'amour de mon sujet pût me pousser à un panégyrique excessif, mais il serait justifié par la tradition, où l'on trouve la trace plus ou moins consciente du rôle attribué à la chaleur dans les maladies. Ainsi le peuple, de toute antiquité, a nommé la fièvre pyrexie : ϖῦρ, feu. Hippocrate tenait le mot de la

tradition. Bien avant lui, comme de nos jours, lorsque les malades ont essayé de rendre en un langage imagé les sensations de la fièvre, ils ont dit : j'ai chaud, j'étouffe, je brûle.

Les mères n'ont-elles pas toutes perçu et exprimé que leur enfant a l'haleine chaude, qu'il a la tête ou les mains brûlantes. Elles n'ont pas besoin de tâter le pouls pour savoir que leur enfant a la fièvre. Les gens du peuple disent que les malades ont la peau fumante, la chaleur et la sueur sont pour eux les vrais signes des maladies aiguës; ils pensent que suer fait tomber la chaleur du corps, et ils s'efforcent de se faire suer quand ils se sentent malades.

Nous sommes donc conduits à reconnaître, même avant toute science, que le signe le plus spécifique des maladies aiguës, c'est l'augmentation de la chaleur. Connue de toute antiquité, comment se fait-il que l'on ait attendu jusqu'à ce jour pour donner à ce signe toute sa valeur? C'est que l'outil manquait. Les physiciens n'avaient pas inventé le thermomètre. Dans les sciences d'application comme la médecine, la pratique est tributaire des naturalistes, des physiciens et des mécaniciens. Cela n'est point contestable.

Or comment s'exprimaient les médecins de l'antiquité et des temps modernes avant l'usage régulier du thermomètre? Ils faisaient pis encore que pour le pouls, où les appréciations étaient du moins vraies, quant au nombre des pulsations, surtout depuis l'invention des clepsydres, des pulsilogium et surtout de la montre à secondes, mais où les indications tirées des autres caractères du pouls étaient erronées le plus souvent. Ces expressions médicales des anciens temps, en ce qui con-

cerne la chaleur, vous les entendez encore aujourd'hui, si vous y faites attention.

Je ne fais appel qu'à votre mémoire. N'avez-vous jamais entendu des médecins dire :

Ce malade a bien chaud; il a la peau brûlante; il a une chaleur sèche; une chaleur humide; halitueuse; âcre. Avant nous on disait : chaleur mordicante, etc.

Pourquoi d'ailleurs faire l'énumération de ces termes vagues et peu scientifiques? Je ne suis pas sûr pourtant que quelques-uns ne préfèrent pas encore la paume de la main, comme faisaient nos pères. Les arguments de ces médecins nous sont connus : « Je n'ai pas besoin de vos instruments pour savoir si un malade a chaud ou n'a pas chaud, je le sais bien avec ma main. D'ailleurs j'ai la ressource du pouls. Et puis, quand un malade aurait plus ou moins chaud, qu'est-ce que cela prouve, dès l'instant qu'il a la chaleur de la fièvre? » A ces arguments, répondez de deux manières :

1° En prouvant que le pouls ne suffit pas au diagnostic;

2° Que la chaleur de la fièvre est un vain mot, attendu qu'il n'y a pas de chaleur fébrile, mais des chaleurs fébriles très-variables, et dont la variation importe beaucoup;

3° Enfin faites ce que j'ai fait tant de fois : proposez à tous les assistants de percevoir avec la main la température d'un malade et notez le chiffre de chacun, vous verrez quelles grossières erreurs sont commises : l'un dira 40 degrés, l'autre 38, l'autre 37, un autre 39. Seul, le thermomètre aura raison.

Ce n'est pas que je veuille faire le procès à nos organes

des sens, à notre toucher. La main est un admirable organe de tact, et elle nous donne des notions sur l'état différentiel des corps, mais elle ne nous permet pas de chiffrer. La main, dans la comparaison de deux températures différentes, reconnaîtra un écart d'un vingtième de degré, puissance énorme d'analyse, seulement elle ne saura s'il s'agit d'un dixième, d'un quart, d'un quinzième, ni même quel est le degré.

Il faut exercer la main en s'aidant du thermomètre; on fait l'éducation de ses sens en les corrigeant par les instruments de précision. C'est ainsi qu'un bon micrographe sait mieux voir les lésions même les plus fines des tissus avec son œil nu, et qu'un médecin exercé au maniement du sphygmographe sait mieux sentir et interpréter les nuances du pouls tâté avec le doigt. De même un clinicien qui a souvent surpris en faute le tact de sa main, et l'a corrigé par le thermomètre, arrivera à une plus grande sécurité de tact lorsqu'il cherchera à apprécier la température des malades avec la main.

Mais c'est trop s'occuper de démontrer l'évidence.

Cependant il reste un point à éclaircir, à savoir si le tact ne donne pas, mieux que le thermomètre, idée d'un ensemble de caractères de la peau où la chaleur n'entre que comme un des éléments.

Les mots chaleur âcre, aride, mordicante, ont-ils un sens? Pour moi, je ne leur en crois qu'un, à savoir que la peau est sèche ou humide, et ce n'était pas la peine d'inventer cette nomenclature pour si peu de chose. Il était plus simple de dire : sécheresse, humidité, ou sueur.

S'il fallait encore nous justifier d'avoir fait de la cha-

leur le sujet de ce travail, nous n'aurions qu'à tracer en quelques lignes ce que les anciens eussent appelé l'*Éloge de la chaleur.*

La principale fonction des êtres vivants est *la chaleur. La vie, c'est le feu.* Cette image grecque reste vraie. Pour Liebermeister, « La vie est la faculté qu'ont les animaux d'entretenir leur température à un degré constant. Ils ne sont occupés qu'à faire et à défaire de la chaleur. »

Bien plus, la matière inanimée elle-même ne peut changer de place ni d'état sans livrer ou prendre de la chaleur, car la chaleur c'est le mouvement, la mécanique de la chaleur, ou équivalent mécanique, est l'essence de tout changement d'état. La chaleur est le moteur universel.

Donc l'homme est un *foyer, un fourneau,* et ainsi il se meut et s'entretient et accomplit ces mille actions d'ensemble et de détail qui sont la vie. Entendez l'usine : jour et nuit sa cheminée fume, et la machine à vapeur fait entendre son mouvement rhythmé et monotone. Ainsi est le tic-tac du cœur *primum saliens, ultimum moriens*... Il foule, il fait marcher sa pompe... Le réservoir, qui est l'estomac, reçoit le combustible,... et parfois, s'il se vide, la machine emprunte à sa réserve, et il lui faut donner à brûler les parois mêmes de son logement. Ainsi les steamers brûlent leurs planchers pour continuer à marcher quand le charbon manque et qu'il y a une avarie.

Il faut dès lors que l'homme cherche du combustible, car il lui en faut non-seulement pour végéter, mais pour se mouvoir, pour se reproduire, pour parler, pour penser... On peut trouver dans les déchets de

l'urine le coefficient de *dénutrition* de chacune de nos actions. Tout nous coûte de la chaleur; on ne fait rien avec rien; on fait des mouvements et de la pensée avec de la chaleur, le mouvement nous en restitue, et le monde extérieur est là, mine inépuisable qui nous répare, mais non sans peine... Il n'y a que deux choses qui ne coûtent rien... et qui ne payent pas de droit... l'oxygène partout et... le soleil dans le midi... Mais, sitôt qu'on s'éloigne de l'équateur, le soleil coûte cher, et l'homme n'est plus occupé qu'à se procurer le feu au *dehors* et le combustible pour le *dedans*... Aussi est-il glouton. Voyez les peuples du Nord... mangeurs de graisse, d'huile, de jambon, de grosses viandes, de pâtes épaisses qu'ils délayent dans du thé ou de la bière, et buveurs d'alcool, qui excite leur lourde circulation. Manger est leur objectif... Les hommes du Nord sont grands, gras, lourds, massifs, épais. Les peuples près du soleil *n'ont pas besoin de manger* ou à peine. Mettez en parallèle l'Espagnol *fier* qui vit d'un oignon et d'une cigarette; l'Arabe qui vit de couscousse; l'Indien qui ne remue que les yeux et paraît vivre sans manger; le Lazzarone paresseux...

Pour le Nord, vivre, c'est manger; pour le Midi, vivre, c'est se chauffer au soleil.

Donc, quand cette machine à feu a dérangé son foyer et altéré son régulateur, *c'est la maladie aiguë.*

Étudier les lois de ces dérangements, leurs effets, leur durée, leur courbe, c'est faire de la bonne médecine scientifique.

Or, de toutes les fonctions, la chaleur est la plus facile à mesurer *et celle qui les résume toutes* (synthèse).

Voilà donc une fonction nouvelle, et la plus importante de toutes, qui prend désormais sa valeur. Dès lors nous cherchons ce signe et nous en tenons compte sans négliger les autres signes que nous devons à nos devanciers.

L'expérience, en nous dévoilant les oscillations diverses de la chaleur, nous a montré la nécessité d'examiner nos malades matin et soir, et nous a enseigné à ne nous méprendre ni sur l'exacerbation vespérine, ni sur la rémission matutinale.

Nous *pointons* donc exactement la chaleur, matin et soir; puis, nous adressant à cet acte fonctionnel de tout temps exploré, le pouls, nous en *pointons* également les variations (fréquence), et nous apprenons comment le pouls se comporte par rapport à la température. En le contrôlant ainsi nous avons vu qu'il suivait presque constamment la température, et nous lui avons dès lors restitué la valeur qu'on lui avait en partie contestée.

Ce n'est pas tout : l'expérience apprend que la répartition de la chaleur aux différents points du corps n'est pas toujours identique, et l'exploration de différents points spéciaux nous permet d'établir où et comment ont lieu ces actes de répartition, de concentration, de diffusion, et d'interpréter ces variations.

Et ici nous devons nous expliquer sur les courbes et sur les figures graphiques des maladies. Nous parlerons ensuite des figures données directement par les appareils enregistreurs.

Est-ce une méthode nouvelle que celle des courbes et figures graphiques des maladies? Non, si l'on entend par là que la médecine aurait imaginé d'emblée et pour

son propre compte cette méthode; oui, si l'on veut admettre que la médecine s'approprie en ce moment cette méthode, qui était dans le domaine public et était appliquée surtout par les mécaniciens et les statisticiens pour apprécier la marche de certaines fonctions, et les variations suivant le temps de certains phénomènes. En fait, la reproduction des maladies sous cette forme est une chose nouvelle et importante. La fastidieuse description en un langage obscur et plein de vague de la marche d'une maladie idéale vue à travers les doctrines du moment ne saurait entrer en parallèle avec la figure nette, précise, mesurable, formant ensemble, que donne une courbe. D'ailleurs les éléments de cette courbe ne prêtent à aucune contestation et ne sont point matière à dispute. C'est le fait lui-même, sans commentaire, qui se développe sous les yeux. Ce sont les variations d'une fonction dont un instrument de précision indique le degré. Et, lorsque ces courbes diverses, obéissant à une même loi, marchent ensemble, parallèlement, montent, descendent, varient de façon à donner toutes une même figure, cette identité d'action ne fournit-elle pas une plus grande certitude, par le double, triple, quadruple contrôle qui y est contenu?

Or l'expérience montre que les maladies, dans leur marche, affectent une figure à peu près constante, et que les *espèces morbides* s'accusent nettement par leur forme, si bien qu'en prenant au hasard un grand nombre de courbes et en les comparant, on voit da'bord qu'elles peuvent être classées en groupes naturels; ces groupes, ce sont précisément les collections d'observations particulières se rapportant à la même maladie. Et

dans ces observations particulières domine une forme générale; puis il y a des variations individuelles, qui peuvent encore être classées. Enfin le type se dégage. Quelle description peut entrer en parallèle avec ce procès-verbal de la maladie contenu en une figure? Sans doute on ne saurait aujourd'hui réduire ces figures à un type analogue aux figures géométriques. Mais déjà la différence des espèces s'accuse assez nettement pour qu'un homme, même peu exercé, puisse dire du premier coup : voici une fièvre typhoïde; cette autre figure montre une pneumonie; cette troisième, une variole, etc., et pour qu'il sache si la maladie est normale ou anomale, pour qu'il en distingue les périodes, la terminaison. Le traitement s'y trouve inscrit aussi par les perturbations mêmes de la courbe.

Ni la mémoire la plus fidèle ni les notes les plus détaillées ne pourraient permettre de reproduire les traits et la marche d'une maladie ou d'un symptôme avec la perfection que l'on trouve dans les tableaux graphiques. C'est, à proprement parler, une méthode d'analyse.

On peut surveiller les moindres déviations des fonctions les plus importantes, et voir si ces déviations arrivent à l'époque voulue et dans la mesure ordinaire, durent un temps suffisant ou dépassent la limite habituelle; on peut surveiller, par ces déviations accrues ou corrigées, l'action des remèdes. On peut même doser cette action. Ainsi il nous est arrivé souvent de faire descendre à volonté la température par l'action de la digitale, de reculer et de diminuer un accès de fièvre intermittente par une faible dose de quinine, de le sup-

primer enfin et de *couper* définitivement la fièvre par une dose plus forte.

Ce n'est pas seulement un moyen d'analyse que nous employons, c'est aussi un moyen de figurer toute la maladie et de réduire cette figure à une courbe connue, toujours identique avec elle-même pour tous les exemples réguliers de la même maladie. Il faut que tous les cas normaux d'une même maladie donnent une figure toujours superposable à la figure type. Et cela est en effet, sauf de légères variations. Encore pouvons-nous reconnaître plusieurs variétés dans l'espèce. Ces variétés sont en nombre limité; l'expérience apprend à les connaître, et, quand nous posséderons des collections où seront classés tous les types, nous pourrons, étant donné un cas particulier, lui trouver son homologue dans l'un de nos types. On arrivera ainsi à déterminer les *formes* des maladies, et à donner une base solide au fragile édifice du *pronostic* et de la thérapeutique.

Nous ne prétendons pas que l'on puisse se borner à l'étude d'un seul de ces éléments mesurables, que le thermomètre, par exemple, puisse toujours remplacer l'examen du pouls.

Cette erreur aurait des conséquences très-fâcheuses dans la pratique. La température donne des résultats positifs et à peu près constamment exacts au point de vue de la marche de la maladie et de son pronostic, mais il n'en est pas toujours ainsi.

Les objections que l'on peut faire à la thermométrie cessent d'avoir leur raison d'être, si l'on s'astreint en même temps à recueillir les observations relatives au pouls. C'est de ces deux éléments conjoints que dé-

pendent surtout le diagnostic et le pronostic. Si on les sépare, l'incertitude renaît.

De nombreux exemples quotidiens démontrent la vérité de notre assertion, et nos courbes en fournissent plus d'une preuve. Entre autres cas, nous citerons les suivants :

Il arrive que, dans une maladie grave, comme, par exemple, la fièvre puerpérale, la température atteint 40 degrés et s'y maintient à peu près invariable. Or, si le pouls, à un moment, prend une plus grande accélération, c'est-à-dire passe de 120 à 136 sans que la température change, cela suffit à donner une indication très-grave pour le pronostic. C'est souvent signe de mort prochaine. Si l'on n'avait consulté que le thermomètre, on n'aurait pas été averti de cette menace.

Ailleurs, le pouls lent avec une haute température marque l'ataxie propre aux méningites.

La fréquence exagérée du pouls avec une basse température marque certains états nerveux, l'anémie, etc.

Enfin comment ne pas tenir compte non-seulement de la fréquence, mais encore du rhythme, de la régularité, de la largeur ou de la faiblesse, et de tous les autres caractères physiques du pouls ?

Il serait donc erroné d'accréditer l'opinion que le thermomètre serait suffisant par lui-même et sans la palpation du pouls.

Maintenant il faut parler des appareils enregistreurs. Ils peuvent être multipliés extrêmement. Dans l'état actuel, voici quel est, à cet égard. notre actif, et quelles sont nos espérances. Le premier de tous ces appareils,

en date et en importance pratique actuelle, est le *sphyg-mographe*, qui nous donne un tracé du pouls. Nous voyons ainsi apparaître sous nos yeux des dessins fournis par l'appareil circulatoire lui-même. Ce que valent ces dessins, ce qu'ils ajoutent à nos connaissances, on ne l'ignore plus dans les écoles; on peut varier d'opinion sur le degré de l'utilité, sur le degré de la certitude, sur l'erreur possible de l'interprétation de ces dessins autographes; mais, en principe, l'utilité est admise. J'ai consacré trop de temps à ce genre de recherches pour n'avoir pas une opinion à cet égard. Je pense que cet instrument, dès à présent, rend de sérieux services, et que l'avenir justifiera en partie les promesses que nous faisons en son nom. La méthode en tout cas est nouvelle, elle est scientifique, elle peut et doit s'étendre à d'autres objets. Le *cardiographe*, quoique d'un usage plus difficile et moins usuel, a déjà fourni des renseignements utiles, et il ne dépend que des cliniciens de donner plus de développement à ce procédé d'exploration. J'en dirai autant des appareils propres à enregistrer les pulsations des grosses artères et à explorer les tumeurs anévrismales.

L'appareil enregistreur des mouvements musculaires, le *myographe* de Marey, a fourni à son auteur l'occasion d'attirer l'attention sur un ordre de faits auxquels on n'avait pas songé jusqu'ici. Marey a montré, en effet, que l'empoisonnement par différentes substances donnait lieu à des modifications nettes dans le mode de contraction des muscles, soit qu'ils se contractassent spontanément, soit qu'on les excitât par l'action d'une pile électrique. Ainsi l'on obtenait, sur le cylindre enre-

gistreur du myographe, des figures d'une netteté saisissante et sur lesquelles on pouvait reconnaître ici l'action du curare, là celle de la strychnine, des poisons stupéfiants, etc. Cette vue nouvelle et inattendue a excité encore plus de surprise que d'émulation. Cependant un appareil semblable peut être utilisé en médecine et servir au diagnostic. Déjà nous l'avons utilisé pour l'analyse des mouvements convulsifs de la chorée, du tétanos, pour l'analyse des phénomènes connus sous les noms de crampes, tremblements, etc. La poursuite de cette sorte d'études ne peut manquer de donner plus de facilité au médecin pour l'analyse et l'interprétation d'une foule de phénomènes traduits par la forme de la contraction musculaire.

Il en sera de même pour les appareils encore imparfaits qui marquent et inscrivent le mouvement de la respiration. Enfin nous ne désespérons pas de parvenir à posséder des instruments enregistreurs à indications continues qui, placés à demeure, permettront d'apprécier à un moment donné certains phénomènes qui se sont déroulés en l'absence de l'observateur.

Peu à peu on arrivera ainsi à reconnaître que l'homme malade mérite d'être traité avec le même soin et le même scrupule que les appareils industriels ou scientifiques construits par nos mains, dont on surveille la marche à l'aide de compteurs, et dans lesquels on mesure le travail accompli.

Ce qui précède montre à quel point la méthode graphique est utilisable en médecine.

Le *poids* des malades a aussi une importance grande ou petite. Déjà cette notion ne rencontre plus de contra-

dicteurs en ce qui concerne les enfants, dont l'état de nutrition n'a pas de meilleur contrôle que la balance. C'est donc un chapitre nouveau à ajouter à la médecine.

Dans le cours des maladies aiguës de l'adulte, la balance joue aussi un rôle important pour le pronostic. Nous pouvons juger par là de certains états connus sous le nom de *crises*, et pénétrer plus intimement dans le secret des modifications que certaines périodes des maladies amènent, soit peu à peu, soit soudainement, dans le mouvement de dénutrition des malades.

Si nous ajoutons à ces procédés la pesée des excreta, notamment du liquide urinaire (sans parler de l'analyse physique ou chimique), nous obtenons un certain nombre de *pointages* bi-quotidiens ou même plus souvent répétés, à l'aide desquels nous aurons amassé les éléments de plusieurs courbes.

Le présent volume traite DE LA TEMPÉRATURE DU CORPS HUMAIN ET DE SES VARIATIONS DANS LES DIVERSES MALADIES.

Il se divise en plusieurs parties distinctes :

1° L'analyse des opinions que les plus autorisés des médecins anciens nous ont transmises sur la chaleur et la fièvre;

2° L'analyse des travaux contemporains ayant trait au même sujet : production, répartition et déperdition de la chaleur. Nous avons donné à cette étude toute l'extension nécessaire pour permettre au lecteur de se rendre compte de l'ensemble des efforts tentés en différents pays pour la solution de ces divers problèmes. Les ques-

tions théoriques, physiologiques, mécaniques, les expériences de laboratoire, sont exposées dans cette seconde partie;

3° La troisième partie comprend les recherches cliniques, les observations et les tracés graphiques dans diverses maladies;

4° Le dernier chapitre est consacré à la thérapeutique.

CHAPITRE PREMIER.

LA CHALEUR ET LA FIÈVRE.

OPINIONS DES AUTEURS, DEPUIS HIPPOCRATE JUSQU'À NOS JOURS.

Nous ferons, avant de donner le résultat de nos recherches, une revue historique des travaux importants consacrés à l'étude de la chaleur et de ses variations dans les maladies. Cette analyse est indispensable. Il suffirait de reproduire certains passages de nos écrits dits classiques pour montrer comment ils descendent des mémoires-types et comment ils ont dégénéré. Ce serait justice. Il n'est pas permis d'interpréter les maîtres, il faut les citer : *la science est encore personnelle en médecine.*

Il n'y a pas d'auteur qui respecte absolument les *textes.* L'habitude de la *pratique* oblige à conclure et à appliquer *quand même.* Si l'on prend ainsi divers spécimens de discours médicaux, on montrera, par un procédé scientifique (la superposition), comment se déforme la science. Cette comparaison sera sévère, elle sera, en tout cas, utile, et rétablira la hiérarchie.

« Mais alors, dira-t-on, les livres destinés aux études ne seront plus qu'un assemblage de mémoires cousus ensemble; ce procédé sera commode pour l'auteur classique, si toutefois le nom d'auteur convient même à l'ouvrier d'un semblable travail. »

A cela je répondrai que nul n'est forcé d'être auteur classique, que nul n'est bien venu à se faire une réputation avec

les idées d'autrui plus ou moins déformées et méconnaissables, et qu'enfin un auteur modeste qui sait choisir les bons travaux et ne citer que les vrais maîtres, n'eût-il que ce mérite, est déjà un homme de goût.

Il faut que les jeunes gens apprennent à connaître les sources de la vraie science, qu'ils y puisent directement, et qu'ils n'attribuent plus tout le mérite des découvertes aux prolixes auteurs de compendium, qui parlent *de omni re scibili* et font plus facilement un gros volume qu'un petit mémoire.

On peut avec avantage donner séparément l'œuvre de chacun de nos auteurs originaux. N'est-ce pas justice de suivre le développement d'une idée fait par son inventeur lui-même, au lieu d'admettre comme copartageants tous les indiscrets, les contrefacteurs et toute cette engeance des coureurs de célébrité qui s'acharnent à poursuivre une piste qu'ils n'ont pas levée? Rien n'est plus contraire à l'équité que de citer tout le monde, bon ou mauvais, sans discernement : *ponderandi non numerandi.*

Il y a des auteurs qui ont touché à tout et de seconde main; ils se sont ainsi créé des titres scientifiques nombreux, et contestent quelquefois la priorité même aux vrais inventeurs.

N'est-ce pas une honte qu'à notre époque un homme ne puisse commencer un travail sans redouter que les conclusions de ses recherches ne soient données par d'autres avant lui-même? Et ce qui est pis, c'est que souvent les empressés faussent l'idée et la sophistiquent. Aussi ne suis-je point tenté de dresser la liste de tous les travaux faits sur la température animale; ce serait rendre au lecteur un mauvais service. En citant les maîtres j'aurai déjà un chiffre respectable de notes bibliographiques.

Par contre, j'examinerai longuement l'œuvre de quelques-uns, surtout de ceux qui ont parlé les premiers.

HIPPOCRATE.

(460 ans avant l'ère chrétienne.)

Hippocrate ou les auteurs des livres hippocratiques réunirent les notions éparses sur la médecine; ils les augmentèrent d'observations prises à Cos, petite île voisine de l'Asie mineure, qui était alors un lieu de pèlerinage pieux et médical. On y guérissait les maladies et on y expliquait les oracles. Cette double origine se retrouve dans ces livres, elle a imprimé à la doctrine hippocratique un cachet propre. Il était dans les habitudes de tout ordre sacerdotal en Grèce d'essayer de percer le voile de l'avenir, et, dans les temples des Asclépiades, de prédire les événements pathologiques dont le corps de chaque malade allait être le théâtre.

Aussi est-ce du côté du pronostic que se tournèrent les efforts d'Hippocrate, mais la *prognose* pour lui, ainsi que le fait remarquer M. Littré (t. I, p. 457), comprend non pas la divination de l'avenir, elle exprime ce jugement médical qui a pour but d'apprécier l'état passé, présent et futur, du malade, elle commande la thérapeutique, et ne rend légitime l'intervention du médecin que pour favoriser les efforts de la nature.

Le recueil des passages dans lesquels Hippocrate parle de la chaleur montrera que les points sur lesquels il a insisté sont précisément ceux qui se rapportent au pronostic et au traitement. Quelques-uns d'entre eux sont encore appréciés aujourd'hui comme il y a vingt siècles.

Voyons d'abord quelle idée Hippocrate avait de la chaleur du corps et de sa répartition suivant l'âge et les maladies.

« Dans le corps, là où est de la chaleur ou du froid, là est la maladie. » (*Aph.* 39, t. IV, p. 517[1].)

[1] Toutes les indications bibliographiques des livres hippocratiques renvoient à la belle édition de M. Littré. (J. B. Baillière, 1839-1861.)

« Des alternatives rapides de chaleur et de froid sont fâcheuses, ainsi que les alternatives dans la soif. » (*Prorrhétique,* t. V, liv. I, p. 523, § 43.)

« Avoir la tête, les pieds et les mains très-froids, tandis que le ventre et la poitrine sont chauds, est mauvais ; ce qu'il y a de mieux c'est que le corps entier soit également chaud et souple. » (*Prénotions coaques,* t. V, p. 693, § 482.)

« Chez l'homme, il faut bien le savoir, le maximum de la chaleur est au premier jour de l'existence, le minimum au dernier (*Aph.* 1, 14). De toute nécessité le corps qui croît et se développe avec effort est chaud ; mais, quand il entre sur la pente facile de la décadence, il se refroidit, et, en vertu de cette proposition, l'homme qui, au premier jour, croissant le plus est le plus chaud, au dernier jour décroissant le plus est le plus froid. » (*De la nature de l'homme,* t. VI, p. 65, § 12.)

« Les vieillards supportent le plus aisément le jeûne, puis les hommes faits, ensuite les jeunes gens ; les enfants le supportent le plus difficilement, et surtout ceux qui manifestent le plus de vivacité. » (*Aph.* 13, t. IV, p. 467.)

« Les êtres qui croissent ont le plus de chaleur innée, il leur faut donc le plus de nourriture ; sinon le corps dépérit ; chez les vieillards la chaleur est petite, elle n'a donc besoin, chez eux, que de peu de combustible, beaucoup l'éteindrait. Pour la même raison, les fièvres ne sont pas aussi aiguës chez les vieillards, car le corps est froid. » (*Aph.* 14, t. IV, p. 467.)

Les opinions d'Hippocrate sur la chaleur aux différents âges sont erronées, nous savons aujourd'hui que la température est la même chez le vieillard et chez l'enfant, sauf des nuances que nous indiquerons plus tard.

Examinons maintenant quelles notions Hippocrate possédait sur les causes et le mécanisme de la fièvre :

(*Des maladies*, t. VI, p. 189, § 23.) « Voici comment naît la

fièvre : la bile ou la pituite étant échauffées, *tout le reste du corps s'échauffe* par leur intermédiaire, *c'est ce qu'on nomme fièvre.* Or la bile et la pituite s'échauffent, du dedans par les aliments et les boissons, qui, en même temps, nourrissent et font croître ; du dehors par les fatigues, par les plaies, par un excès de chaud, par un excès de froid. »

« *Le frisson,* dans les maladies, vient, d'une part des vents du dehors, de l'eau, du serein et autres influences, d'autre part des aliments et des boissons. Il prend particulièrement de l'intensité quand la bile et la pituite se mêlent dans le même point avec le sang, et encore plus si la pituite se mêle seule, car naturellement la pituite est la plus froide des humeurs. »

« . . . Le sang étant refroidi, tout le reste du corps est refroidi nécessairement. Quand il en est ainsi, c'est ce qu'on nomme frisson . . . . . Après le frisson il survient nécessairement plus ou moins de fièvre, voici pourquoi : quand le sang se réchauffe, fait violence et revient à sa nature, la part de pituite et de bile qui est mêlée au sang se réchauffe aussi, et le sang devient bien des fois plus chaud qu'à l'ordinaire. » (§ 24.)

De la sueur. « La sueur se produit ainsi : quand les maladies se jugent aux jours décisifs, et que la fièvre quitte le patient, la partie la plus ténue de la pituite et de la bile qui sont dans le corps s'atténue, se sépare et sort au dehors du corps; le reste demeure à l'intérieur; la partie atténuée par la chaleur devient vapeur et s'en va au dehors mêlée au souffle. . . » (*Aph.* 4, p. 42; *Aph.* 6, p. 85, § 25.)

Production des fièvres. « Les fièvres ont cette cause-ci : le corps ayant un excès de phlegme (sucs), les chairs se gonflent, le phlegme et la bile enfermés deviennent immobiles, rien ne se rafraîchit ni par issue ni par mouvement, et il ne se fait aucune évacuation . . .

« Quand il y a fatigue et pléthore, on lavera le corps avec de l'eau chaude et on l'oindra, pour que, le corps étant ouvert, *la chaleur s'en aille par la sueur*... On ne rafraîchira pas la fièvre avant le quatrième jour... On donnera d'abord des boissons chaudes en grande abondance pour débarrasser le corps soit par l'urine, soit par la transpiration... » (*Des lieux dans l'homme,* t. VI, p. 319, § 27.)

Si les causes qu'Hippocrate attribue à la fièvre ne méritent plus d'être discutées, le rôle qu'il attribue à la sueur a conservé sa valeur, et il est intéressant de retrouver dans le plus ancien livre médical la tradition populaire de l'importance de la sueur dans la guérison des maladies.

Dans le chapitre suivant, consacré à la nature médicatrice, Hippocrate se montre grand observateur, et, s'il est doué d'une trop grande confiance dans les efforts que la nature fait spontanément vers la guérison, nous devons reconnaître que souvent les incidents, non provoqués, qui ont précédé la guérison d'un malade mettent le médecin sur la voie d'une thérapeutique raisonnable.

« La nature est le médecin des maladies. La nature trouve pour elle-même les voies et moyens, non par intelligence; tels sont le clignement, les offices que la langue accomplit, et les autres actions de ce genre; la nature, sans instruction et sans savoir, fait ce qui convient... » (T. V-VI, *Livre des Épidémies,* 5e section, p. 315.)

Aujourd'hui, sans enthousiasme irréfléchi pour les efforts de la nature, nous reconnaissons que certains processus morbides aboutissent spontanément à la guérison, et que le médecin doit rester un observateur attentif, prêt à tout, résigné, au besoin, au rôle d'assistant. Il y faut parfois un rare courage.

La lutte qui a lieu, les réactions violentes, les moments difficiles attendus, les évolutions prévues, l'imprévu même, enfin ce combat d'où l'homme sort mort ou vivant, blessé ou intact,

tout cela est rempli d'émotions. Comment ne pas prendre part à l'action? Comment demeurer inerte quand la tradition nous fournit tant de prétendus moyens de diriger et de secourir le malade? Au risque d'encourir le blâme, le médecin instruit aura le courage de rester spectateur vigilant, lorsque l'expérience lui enseignera que l'évolution des phénomènes auxquels il assiste mènera le malade à la guérison. La doctrine hippocratique reste vraie, en ajoutant que nous reconnaissons que la médecine a des devoirs à remplir, que parfois elle répond à des indications urgentes et qui veulent être satisfaites sur l'heure. Savoir attendre, gouverner avec les instruments possibles, même surannés, ne pas se hâter de se lancer dans des voies dont elle ne connaît pas encore l'issue, telle doit être la règle de la médecine actuelle.

Le chapitre suivant, que l'on pourrait appeler : « Du froid et du chaud en thérapeutique, » présente, sous le rapport physiologique, des observations d'une justesse parfaite ; quelques-unes d'entre elles n'ont reconquis droit de domicile dans la science que depuis quelques années.

Le froid et le chaud (thérapeutique). (*De l'ancienne médecine,* 16, t. I, p. 607.) « Pour moi, je pense que, de toutes les qualités, le froid et la chaleur ont la moindre puissance sur l'économie humaine, par les raisons suivantes : Tant que les deux qualités restent mélangées l'une avec l'autre, nul mal n'est éprouvé, car le froid est tempéré et mitigé par le chaud, le chaud par le froid; c'est quand l'une des deux s'isole que le mal commence. Mais, dans le moment même où le froid survient et cause de la souffrance, tout d'abord et par cela seul le chaud arrive, fourni par le corps, sans qu'il soit besoin d'aucune aide ni préparation.

« Et cela s'opère aussi bien chez l'homme sain que chez l'homme malade. En effet, d'un côté, si, en santé, l'on veut, pendant l'hiver, se refroidir soit par un bain froid, soit de

toute autre manière, plus on essayera de le faire, sans toutefois se geler complétement, plus, après s'être habillé et mis à couvert, on éprouvera un échauffement considérable. D'un autre côté, si l'on veut se procurer une forte chaleur, soit par bain chaud, soit par un grand feu, puis demeurer avec le même vêtement et dans le même lieu qu'après s'être refroidi, on éprouvera un froid bien plus vif et l'on frissonnera bien davantage. Celui qui s'évente à cause d'une chaleur étouffante, et se donne du frais de cette manière, se sentira, au moment où il cessera de se rafraîchir, dix fois plus brûlant et plus étouffé que celui qui ne fait rien de tout cela... Autre exemple : après avoir marché dans la neige, on a chaud...

« *Quant aux malades, n'est-ce pas chez ceux qui sont pris de frisson que s'allume la fièvre la plus ardente, et elle est innocente le plus souvent;* tant qu'elle dure, elle donne une chaleur générale... *Enfin, quand après la sueur la fièvre s'en va, le malade a plus froid que s'il n'avait pas eu de fièvre.*

« Puis donc que les deux contraires se succèdent avec tant de rapidité et se neutralisent spontanément, qu'en attendre de grand et de puissant, et qu'est-il besoin de beaucoup de secours contre l'un ou l'autre? »

L'auteur ajoute que, sans doute dans les fièvres ardentes, péripneumonies, et autres maladies graves, la chaleur ne disparaît pas promptement, et que là le chaud et le froid n'alternent plus..... mais il y a un chaud amer, un chaud acide, un chaud salé et mille autres, et un froid avec autant de qualités.....

(*Aphorismes*, 5e section, § 23, t. IV, p. 541.) « Il faut user du froid dans les cas suivants : dans les hémorragies actuelles ou imminentes, non sur la partie même, mais autour de la partie où le sang afflue; dans toutes les inflammations et phlogoses qui doivent à un sang encore récent la teinte rouge, dans l'érésipèle *non ulcéré.* »

(*De l'usage des liquides,* t. VI, p. 123.) L'auteur passe en revue les parties du corps qui aiment le chaud et redoutent le froid, et ne conclut pas.

(*Ibid.* p. 131.) « Le froid est avantageux dans les éruptions rouges, telles qu'il en survient çà et là de larges, dans les éruptions arrondies qu'on nomme ætholiques, dans celles qui se développent sous l'action même du bain chaud, dans celles qui viennent chez les femmes par la rétrocession des menstrues; dans celles qui viennent par le frottement des vêtements rudes, par la sueur..... Des affections sont soulagées aussi bien par le froid que par le chaud; les gonflements des articulations, la goutte, la plupart des ruptures, sont amendés par d'abondantes affusions d'eau froide, qui diminuent la tuméfaction et engourdissent la douleur..... » Plus loin Hippocrate conseille les affusions froides dans le tétanos sans plaie. Il les proscrit pour les plaies des os.

(*Boissons froides,* t. VII, p. 161.) « A un fébricitant, ce que vous donnerez aura toujours été exposé au serein de la nuit, à moins que le ventre ne soit trop relâché. »

(*Du rég. dans les mal. aig.* t. II, p. 425.) « Dans les fièvres où le ventre est relâché, on tiendra les pieds chauds, et l'on prescrira des boissons en aussi petite quantité que possible, de l'eau froide ou de l'hydromel. »

Bains, affusions. — (*Du rég. dans les mal. aig* p. 365 et suiv.). Les précautions les plus minutieuses sont décrites dans ce chapitre. Les Grecs, comme tous les Orientaux, avaient une expérience traditionnelle des bains. « Si le malade avait, en santé, le goût et l'habitude des bains, c'est à tenir en grande considération : ces personnes les désirent davantage, elles se trouvent bien de se baigner et se trouvent mal de ne pas le faire. Le bain convient généralement plus dans les péripneumonies que dans les fièvres ardentes; en effet il adoucit la douleur

de côté, mûrit l'expectoration, la facilite, dégage la respiration; il ôte le sentiment de lassitude par la propriété qu'il a de relâcher les articulations et la surface de la peau, il est diurétique... »

Les bains et les affusions tièdes sont recommandés en plusieurs chapitres contre les épistaxis.

(*De l'officine du médecin,* t. III, p. 317, § 13.) « Le degré de chaleur de l'eau, on l'apprécie en versant sur sa main un peu du liquide préparé : (dans les fractures) quant à la quantité, des affusions très-abondantes sont excellentes. » De même pour les luxations. (T. III, p. 453; t. IV, p. 139-279.)

(*Aphorismes,* section 7, § 42.) « Une fièvre qui ne provient pas de la bile se guérit par des affusions abondantes d'eau chaude sur la tête. »

(*Des Épidémies,* liv. II, section 5, p. 129.) « Si le malade délire, faire des affusions sur la tête. »

(*Ibid.* liv. V, § 42.) Observation d'une femme qui, ayant pris un purgatif en bonne santé, eut des syncopes et fut ranimée par des affusions froides, abondantes et prolongées.

(*Ibid.* p. 241.) « Pour les douleurs des lombes, des jambes, des hanches, qui résultent de fatigues, faire des affusions chaudes avec l'eau de mer et le vinaigre, et, mouillant des éponges, faire des fomentations. »

Au livre : *De l'usage des liquides,* sont contenus des préceptes pour bien faire les lotions et affusions tièdes.

Des bains. — (*Du régime,* liv. II, § 57.) « Les bains se comportent ainsi : l'eau douce humecte et rafraîchit. Le bain salé échauffe et sèche. Les bains chauds, à jeun, atténuent et rafraîchissent, car ils ôtent au corps l'humide par la chaleur. Les bains froids ont une action contraire : au corps à jeun ils

donnent, étant froids, quelque chose de chaud; au corps plein de nourriture, lequel est humide, ils font, etc. »

Et plus loin (§ 58) : « Toutes les sueurs dessèchent et atténuent. Le coït atténue, humecte et échauffe, il échauffe par la fatigue et par l'excrétion du liquide. »

Le traitement des fièvres par la saignée et les purgatifs existait dès cette époque, et l'on paraît s'y être peu préoccupé du phénomène *chaleur*.

L'air n'est point signalé comme moyen thérapeutique, la respiration était, du reste, bien connue en ce temps (ch. *Des vents,* § 4) : « Cet acte ne s'interrompt jamais chez les animaux mortels, tous occupés à inspirer l'air et à l'expirer. »

Il est impossible de parcourir ces passages des livres hippocratiques sans être frappé d'un fait. Toutes les prescriptions sur l'emploi de l'eau, des bains dans les maladies aiguës, ont traversé les siècles, presque inconnues malgré le fétichisme que l'on professait pour les œuvres d'Hippocrate. Il a fallu que l'étude de la chaleur parvînt à sa période scientifique pour que l'on essayât d'influer médicalement sur son intensité. Nous analyserons plus loin ces problèmes en détail.

ARISTOTE.

(384 ans avant l'ère chrétienne.)

Les anciens Grecs avaient-ils un moyen de mesurer la chaleur? Cette question est examinée dans un livre allemand contemporain (*Aristoteles Thierkunde,* par Jürgen Bona Meyer, *Dr phil.* t. V, in-8°, Berlin, 1855). Déjà elle avait été traitée, en 1825, par Paul Ermann (*Mém. de l'Ac. de Berlin*), et par Humboldt dans son *Cosmos.* Il semble que les Grecs n'aient pas eu d'autre thermomètre que leur main. Ils admettaient, sans restriction et sans contrôle, que tous les animaux qui n'ont point de sang sont plus froids que ceux qui ont du sang, et que

les poissons sont faits pour une moindre chaleur que les mammifères et les oiseaux, mais il ne semble pas que leurs philosophes en aient cherché d'autre preuve que celle que leur fournissait l'acte de prendre un poisson dans la main et de sentir qu'il est froid. Parménide tenait les animaux pourvus de sang pour plus chauds, et Empédocle tenait, au contraire, pour les poissons, disant que l'élément (l'eau) froid où ils vivaient devait refroidir l'excès de leur chaleur. «Si donc, dit Aristote, il y a un tel doute entre le froid et le chaud, que doit-on penser des autres phénomènes?»

Lui-même, dit l'auteur allemand J. B. Meyer, chercha à bien définir les mots de chaleur et de froid, et distingua d'abord la chaleur étrangère de la chaleur propre. Il arriva à cette notion que la chaleur propre se refroidit moins vite que la chaleur acquise par voisinage. Il admit qu'il n'y avait que le feu et le souffle chaud qui continssent une chaleur propre. Le sang, disait-il, n'est pas chaud en soi, mais il ne l'est qu'en tant que véhicule de la chaleur vitale dans le corps animal vivant. Il n'avait pas non plus l'idée de la chaleur spécifique, à peine savait-il que l'eau a un point d'ébullition fixe. Il savait que les animaux ont une chaleur déterminée, mais il ignorait qu'elle fût toujours la même et indépendante du milieu ambiant. Pour lui, la chaleur était liée à l'idée de feu, aussi comprenait-il le froid comme un élément spécial et non comme une simple privation de chaleur.

Pour Aristote comme pour tous les anciens, le sang est chaud de par la chaleur innée du cœur, et le cœur est la source de la chaleur de tout le corps. (*De part.* III-V, 667 b, 26.) Cette même chaleur du cœur était la cause du pouls et l'origine de tous les mouvements.

CELSE[1].

(Siècle d'Auguste.)

Nous avons réuni tout ce qui est épars à travers le livre de Celse (*De medicina libri octo*) concernant la chaleur du corps humain. Il résulte de cette recherche que la médecine, au temps de Celse, méconnaissait les sources et la répartition de la chaleur ainsi que ses modifications essentielles dans les maladies, et que la thérapeutique ne tendait pas à modifier ce phénomène. Les mots *échauffant, réfrigérant,* appliqués aux remèdes ou aux aliments, ne se rapportent qu'à la sensation gustative et non à l'idée de température prise abstractivement.

L'action nuisible de la chaleur ou du froid extérieur est souvent invoquée : *evidentes vero eas causas appellant, in quibus quærunt, initium morbi calor attulerit an frigus.* (Liv. I, p. 5.) Les mots *refroidissement* et *réchauffement* ne se prennent que dans le sens restreint de chaleur ressentie par le malade ou de diffusion cutanée de la chaleur, et il n'en pouvait guère être autrement avant que l'on connût le thermomètre : *calefacit autem unctio, aqua salsa magisque si calida est; refrigerat in jejuno et balneum et somnus.* (Liv. I, p. 29.) Les propriétés du

[1] Celse (Aurelius Cornelius Celsus), l'Hippocrate latin, est, après le vieillard de Cos, l'auteur le plus ancien dont les écrits soient parvenus jusqu'à nous. Le nom, l'âge, la patrie et la profession de Celse ont été des sujets d'incertitude et de contestation. Voy. Dezeimeris (*Dict. hist. de la médecine*). Il vivait, croit-on (*Leclerc, Schulze, Morgagni*), au siècle d'Auguste. On ne sait même pas s'il était médecin.

De re medica libri octo. Ouvrage didactique, résumé succinct de toute la médecine. Celse cite soixante et douze auteurs médicaux, perdus pour nous, et seul survivant, il nous fait connaître la suite de la médecine depuis Hippocrate. Ce livre eut, surtout au XVe siècle, un immense succès. Il a eu un grand nombre d'éditions.

Nous renvoyons, pour les indications bibliographiques, à l'édition de Targas : *A. Corn. Celsi De medicina libri octo, ex recensione et cum notis Leonardi Targæ.* Argentorati, ex typographia societatis Bipontinæ CIƆIƆCCCVI, 2 vol. in-8°.

froid et du chaud sont appréciées, par Celse comme par tous les anciens auteurs qui l'ont précédé, à un point de vue où il y a sans doute du bon sens, mais peu de science : *calor adjuvat omnia quæ frigus infestat; minime vero aut frigus aut calor tuta sunt ubi subita insuetis sunt.* (T. I, liv. I, p. 37.) L'influence des saisons est indiquée, mais sans une grande précision (liv. II). Celse signale la sueur froide comme étant d'un fâcheux pronostic : *Sudor quoque frigidus in acuta febre pestiferus est* (t. I, liv. II, p. 53); il reconnaît la coexistence de la chaleur et du frisson : *cui calor et tremor est* (t. I, p. 66); l'utilité de la fièvre dans quelques cas : *denique ipsa febris, quod maxime mirum videri potest, sæpe præsidio est.* (T. I, liv. II, p. 66.) C'est un éloge de la fièvre; déjà l'école hippocratique obéissait à la même idée et redoutait « une mauvaise coction. » Plus tard, et encore aujourd'hui, les médecins considèrent comme d'un fâcheux augure « une maladie qui sort mal. »

Les précautions que l'on doit prendre pour administrer les bains, pour provoquer la sueur, sont bien décrites dans Celse, mais ce sont des préceptes vulgaires et usuels qu'ont connus les baigneurs de tous les temps (frictions, enveloppement dans des linges secs, liv. II). L'usage des *cataplasmes* chauds paraît avoir été fort répandu à cette époque : *calefacit vero ex qualibet farina cataplasma, sive ex tritici, sive hordei... vel lini, ubi ea deferbuit calidaque imposita est.* (T. I, liv. II, § 33, p. 101.) Le cataplasme est resté un remède cher aux races latines.

Au livre troisième du t. I, § 3, p. 107, le début des fièvres par la chaleur et le frisson est bien observé, et décrit ainsi: *Aliæ enim a calore incipiunt, aliæ a frigore, aliæ ab horrore.* Celse donne même la définition des mots *frigus* et *horror: frigus voco, ubi extremæ partes membrorum inalgescunt: horrorem, ubi totum corpus intremit.*

Le chapitre le plus remarquable est celui (liv. III, § 6) où sont discutés les signes de la fièvre; comment la reconnaître avec certitude? Celse trouve qu'on accorde trop de

créance au pouls soumis à tant de causes pertubatrices indépendantes de la maladie; il signale ce «pouls du médecin,» c'est-à-dire accéléré par l'émotion que cause au malade la vue du médecin; il fait une critique juste de la valeur que l'on accorde au pouls comme signe des maladies fébriles (Galien et plus tard Bordeu ne devaient pas être si sages); puis, continuant sa profession de foi, on pourrait presque dire son acte de foi, il dit : *altera res cui credimus, calor, æque fallax.* (T. I, p. 120.) Ainsi la chaleur elle aussi est trompeuse, et Celse l'accuse de varier par l'état de l'atmosphère, le travail, l'émotion, le sommeil, en quoi il méconnaît absolument la loi de la *constance* de la température animale. Aussi conseille-t-il de ne se point fier à un signe unique pour reconnaître la fièvre, et le conseil est bon.

Cependant il est intéressant de remarquer qu'alors comme depuis, comme aujourd'hui, le médecin a deux moyens, deux procédés pour reconnaître la fièvre : 1° le pouls : *venis enim maxime credimus* (t. I, p. 119); 2° la chaleur du corps : *altera res est cui credimus, calor.* Il est évident que telle était la pratique usuelle. Celse ne parle pas autrement que ne font encore en ce moment la plupart des médecins qui n'admettent pas la précision dans le diagnostic, et c'est le plus grand nombre; il indique *à quels signes on reconnaît la fièvre,* et les groupe tous dans le tableau suivant: on doit savoir, dit-il, que celui-là n'a point la fièvre dont le pouls bat comme d'habitude et dont le corps est tiède comme il doit l'être à l'état sain (*tepor*), et il ne suffit pas, pour affirmer la fièvre, qu'on trouve que le malade a une chaleur trop grande (t. I, p. 120): *non protinus sub calore motuque febrem esse concipere; sed ita, si summa quoque arida inæqualiter cutis est* (peau sèche par places), *si calor et in fronte est et ex imis præcordiis oritur; si spiritus ex naribus cum fervore prorumpit; si calor aut rubore aut pallore novo mutatus est,* etc. Le tableau, comme on le voit, est assez complet: chaleur de la peau, sèche, mal dis-

tribuée, air chaud sortant des narines; mais n'est-ce pas la science primitive élémentaire que toutes les mères ont possédée dès les premiers âges de l'humanité, la notion populaire de la maladie? et est-il bien nécessaire d'être médecin pour savoir ces choses de la vie usuelle?

A cette époque, et déjà depuis longtemps, on enseignait dans les écoles les quatre signes de l'inflammation, et Celse ne manque pas de les rapporter (t. I, liv. III, p. 129, § 10): *notæ vero inflammationis sunt quatuor, rubor et tumor, cum calore et dolore.*

En général Celse recommande les boissons chaudes et les bains chauds, les onctions, les cataplasmes tièdes. Pourtant il indique les ablutions froides dans certaines céphalalgies causées par la chaleur : *considerandum est quæ causa dolorem excitarit : si calor, aqua frigida multa perfundere caput expedit, spongiam concavam imponere, subinde in aqua frigida expressam.* (T. I, liv. IV, p. 173.) Voilà la compresse froide permanente telle qu'on l'applique aujourd'hui. Celse parle encore de *refrigerentia cataplasmata,* mais il y a lieu de croire que le mot réfrigérant est pris dans un sens qui n'est pas l'analogue de « froid, » car il est question, dans le même paragraphe, d'onctions avec l'onguent rosat et le vinaigre, et d'application de *laine grasse* imprégnée de ces substances.

Au livre IV, § 3, à propos du tétanos, Celse fait une déclaration de principe qui nous permet de connaître son opinion sur le rôle du sang par rapport à la chaleur du corps. Asclépiade a recommandé surtout la saignée, d'autres, au contraire, ont dit qu'il ne fallait pas saigner, parce que le corps avait, dans ce cas, besoin de chaleur, était pauvre en chaleur, et que précisément c'est dans le sang qu'est la chaleur *eo quod maxime tum corpus calore egeret isque esset in sanguine.* (T. I, p. 179.) Il y avait donc des médecins qui enseignaient alors que la chaleur résidait dans le sang; c'était une opinion qui avait cours. Malheureusement Celse la combat sans am-

biguïté : *verum hoc quidem falsum est. Neque enim natura sanguinis est, ut utique caleat, sed ex iis quæ in homine sunt hic celerrime vel calefacit vel refrigescit.* (T. I, p. 179.) Ainsi Celse professe que la chaleur ne réside pas particulièrement dans le sang, mais que le sang est un des éléments de l'organisme qui s'échauffent ou se refroidissent le plus rapidement (?). Il est donc bien certain que *Celse n'a connu ni les sources ni le siége principal de la chaleur du corps.*

Dans la partie qui traite des plaies, on trouve le précepte d'appliquer des éponges imbibées d'eau froide et entretenues à l'état d'humidité. (Liv. V, § 22.)

La théorie de la *chaleur retenue,* d'origine hippocratique, se rencontre nécessairement dans Celse : *cui, febre æque non quiescente, exterior pars friget, interior sic calet ut etiam sitim faciat, letale.* Ainsi la chaleur est retenue au dedans; on a soif, on a l'extérieur du corps froid, etc. Voilà une théorie bien nette.

Tous les médecins du XVIe siècle ont accepté cette doctrine, nous verrons plus tard qu'elle reprend faveur aujourd'hui; elle se retrouve en effet dans les arguments par lesquels Senator a combattu les opinions de Liebermeister.

GALIEN[1].

Qu'est-ce que la chaleur? Galien, citant Hippocrate et Platon

[1] Claudius Galenus, né sous l'empereur Adrien, l'an 128, à Pergame (Asie Mineure), où était un célèbre temple d'Esculape. Son père était Nicon, sénateur de Pergame, homme riche et éclairé, qui le fit instruire *dans la dialectique,* philosophie des stoïciens (Zénon), de Platon, d'Aristote, d'Épicure.

A 17 ans, il étudie la médecine, suit les cours d'anatomie de Quintus, de Satyrus, de Pelops à *Smyrne,* de Numesianus à *Corinthe* (secte dogmatique). *Les étudiants étaient errants,* ainsi au moyen âge, et aujourd'hui en Allemagne. Puis il va à Alexandrie étudier sous *Lucius,* voyage, visite l'Europe et l'Asie, les îles de Chypre, Crète, Lemnos et l'Égypte. A 28 ans, il obtient du pontife de Pergame la place de *médecin des gladiateurs* (soigner ces artistes n'était pas une sinécure).

A 33 ans, une émeute le fait fuir; il vient à Rome, où *seuls les Grecs exerçaient la médecine* (Græculi, rhéteurs,

(*Des dogmes d'Hippocrate et de Platon*[1]) : « Hippocrate dit toujours que la chaleur est la cause principale des œuvres de la nature; Platon emploie non le mot chaleur, mais le mot feu! Or comment comprend-il que cette chaleur ou ce feu gouverne les corps animés? Tout animal a sa *chaleur dans son sang et ses veines,* il a donc en lui un foyer. En effet ce n'est pas par *l'attrition des artères* que la chaleur s'engendre dans les corps des animaux[2], comme cela se voit pour les pierres ou le bois, mais, bien au contraire, c'est par une *chaleur innée* que leurs mouvements ont lieu. Que leur corps cesse d'être chaud par la gelée, un médicament, ou autre cause, leurs

médecins, comédiens, chanteurs, danseurs, — article d'importation; *les Italiens, en France,* jouèrent le même rôle sous le règne des Valois).

Après cinq ans de pratique distinguée dans l'aristocratie, la *peste* vient, et *il s'en retourne* à Pergame. Il est rappelé par Marc-Antoine Antonin et *Lucius Verus*, qui mourut de la peste.

Il fut le médecin des empereurs Marc-Aurèle, Commode, Pertinax, Septime-Sévère.

Il mourut à 70 ans.

Il écrivit plus de *cinq cents mémoires* sur la philosophie, la dialectique, la géométrie, la grammaire.

Ses ouvrages médicaux forment une bibliothèque : « *ils régnèrent* despotiquement sur le monde pendant treize siècles. » Les Arabes enseignaient, commentaient Galien. Ils ne fondèrent que des écoles galéniques (*dogme, école dogmatique, empirisme, méthodisme! Verba et voces!*).

Galien explique tout. Il étudie la physiologie et l'anatomie sur les animaux (probablement sur les singes exclusivement). Il est médecin et chirurgien. Dans ses livres, les questions sont serrées, condensées. On a besoin de toute son attention pour le suivre; on croit souvent lire un auteur moderne.

La question de la chaleur du corps occupe une large place, et sa solution y est réellement entrevue. Sa doctrine est restée maîtresse jusqu'à Lavoisier (1775). Bien qu'on ne doive pas attribuer à Galien seul les immenses progrès accomplis pendant les cinq siècles qui le séparent d'Hippocrate, nous trouverons la preuve que sa part personnelle est très-grande, et qu'il a concouru au progrès par ses remarques et par ses expériences.

Les indications bibliographiques se rapportent à la belle édition publiée par Carolus Gottlob Kühn : *Medicorum græcorum opera quæ exstant. Claudii Galeni opera omnia,* 20 volumes in-8°, Lipsiæ, 1821-1833. Texte grec et traduction latine.

[1] *Galeni De Hippocratis et Platonis placitis* liber VIII, cap. VII, t. V, p. 702.

[2] Nous verrons les efforts faits par les mécaniciens des siècles derniers pour ressusciter cette théorie de la chaleur animale par le frottement.

artères cessent de battre et leurs muscles de se mouvoir. Ce n'est donc pas une fontaine de feu, mais plutôt de chaleur incluse, qui est en nous, comme le dit Hippocrate. »

Dans le livre *Du tremblement, des palpitations, des convulsions*[1], Galien revient à cette définition : « ne croyons pas, dit il, que la chaleur résulte *de la collision de nos particules,* d'une collision ni d'un autre mouvement, mais bien que notre chaleur n'est point acquise ni postérieure à la génération de l'animal, et qu'elle est primitive et innée. » Au livre *Des dogmes d'Hippocrate et de Platon*[2], Galien dit : « mais *la chaleur innée* est tempérée, c'est une *substance* consistant surtout dans le sang et la pituite, et formée d'un mélange de froid et de chaud. »

« Le siége de la chaleur est dans le sang[3] (livre *Des humeurs*). Il faut savoir user de la saignée, car non-seulement le sang est le réservoir où puisent tous les tissus, mais le sang est aussi le siége même de la chaleur, et diminuer la quantité du sang c'est diminuer la chaleur. »

Le *cœur* est le centre de la vie et de la chaleur : « c'est dans le cœur qu'est le principe de la vie, c'est en lui qu'est l'origine et la source de la chaleur innée, sans laquelle nul animal ne peut vivre ; donc le cœur tient un rôle important[4] ; grâce à lui, la chaleur native est répartie dans toutes les parties du corps proches ou lointaines, et revient à son centre, sorte de va-et-

[1] *Galeni De tremore, palpitatione, convulsione et rigore* liber ; t. VII, cap. VI, p. 616, et t. V, p. 702. Galien ajoute expressément : « innati caloris causa non est spiritus tunicis arteriarum attritus. »

[2] *Galeni De Hippocratis et Platonis placitis* liber VIII, cap. VII, t. V, p. 703.

[3] « Naturalis enim calor in sanguine et in iis quæ ex hoc nutriuntur maxima ex parte consistit. » *Hippocratis Epidem. VI, et Galeni in illum commentarius V,* sectio V, cap. XXX, t. XVII, secunda pars, p. 299.

[4] *Galeni in Hippocratis librum de alimento commentarius III,* cap. XXV, t. XV, p. 361 et 362 : « Ac fortasse hoc unam naturam nuncupat, ut quum hic calor adsit, homo sit, quum ille absit, homo esse desinat. »

vient nécessaire à la vie et au mouvement[1]. » Galien ajoute : *ainsi pas de chaleur, pas d'homme.*

« Il y a trois facultés (est-il dit dans le même livre[2]) qui gouvernent les animaux : l'une est la nutrivité, elle réside au foie et a pour organes les veines qui vont par tout le corps; l'autre, qui est comme l'âme des êtres animés, et qui a son siége au cœur, c'est la chaleur innée; elle a pour organes les artères. La troisième est au cerveau, c'est la raison qui préside aux actions volontaires[3]. »

Au chapitre IX du même livre, Galien admet qu'il y a de la chaleur ignée dans le foie, mais moins que dans le cœur[4], et c'est, dit-il, cette chaleur du foie qui fait engendrer le sang(?).

Dans les commentaires sur le 14e aphorisme d'Hippocrate, Galien s'exprime ainsi : *la substance de la chaleur innée est aérée et aqueuse*[5]. En y réfléchissant, on s'explique cet aphorisme, qui désigne les vapeurs venues d'un foyer.

En plusieurs passages, Galien met le siége de la chaleur dans le cœur, c'était l'opinion des philosophes platoniciens : *caloris in corde fervorem esse* (*Hippocrat. et Platonis dogm.*). « La chaleur du cœur n'est pas comme celle des autres parties, dénudez le cœur de son péricarde sur l'animal vivant, celui-ci meurt[6]; *plongez votre doigt dans le ventricule gauche* principalement et vous y sentirez une grande chaleur, plus élevée que dans toute autre partie. » (*Id.*)

Dans le livre *De usu partium*[7] : « Toutes les artères correspondent à un centre unique, le ventricule gauche du cœur

[1] C'est presque l'idée de la circulation; elle devait attendre seize siècles son développement.

[2] *Galeni in Hippocratis librum de alimento commentarius III*, cap. x, t. XV, p. 292.

[3] Dirait-on mieux aujourd'hui?

[4] Voyez les expériences de Cl. Bernard sur la chaleur dans les veines sus-hépatiques et dans les ventricules du cœur.

[5] *Hippocratis aphorismi et Galeni in eos commentarii.* Aphor. 14, t. XVII, 2e partie, p. 407.

[6] *Galeni De pulsuum usu* liber, cap. II, t. V, p. 158 et 159.

[7] *Galeni De usu partium corporis humani* liber IV, cap. XVII, t. III, p. 497.

où est le principe de la chaleur native. . . La chaleur a pour matière le sang où elle s'allume et s'entretient[1]. »

Certains passages montrent que l'on pratiquait, à cette époque, des expériences de physiologie, et qu'on usait fort de cette méthode; au livre *Des pulsations*[2] on trouve cette phrase : « liez les artères d'un membre, vous ne le refroidirez pas entièrement, bien que le cours de ces vaisseaux soit interrompu; c'est que le corps est, comme a dit Hippocrate, partout en communication avec lui-même. . . . »

Cette citation suffit à montrer combien les expériences de vivisection étaient usuelles au temps de Galien. Plus loin Galien, pour prouver que le sang est le réceptacle de la chaleur, nous cite les blessés qui se refroidissent quand ils perdent leur sang, si les chirurgiens n'ont pas le soin de leur LIER LES VAISSEAUX[3].

« Ainsi des rois, des soldats blessés dans un combat singulier, des chasseurs, ont eu les veines et les artères blessées, de telle façon que les médecins durent leur appliquer des liens; or ces blessés, au bout de peu de temps, ont senti se refroidir les parties situées au-dessous de la ligature, assez tard quand c'étaient les artères seules qui avaient été liées, et pas du tout ou très-peu quand les veines seules étaient liées. D'où il appert manifestement que les veines apportent aussi quelque chaleur, moindre à la vérité que celle qui vient par les artères. Si vous liez quelque partie du corps au-dessus d'une blessure, vous voyez que cette partie devient livide et froide, parce qu'elle cesse de recevoir la chaleur comme les autres parties. » Galien en conclut que le pouls est le moyen de conduire partout la chaleur.

[1] *De usu respirationis* liber, cap. III, t. IV, p. 490, et : *Calor nativus in sanguine sedem suam habet*, t. XVI, p. 130. Ces deux idées sont séparées dans Galien.

[2] *Galeni De pulsuum usu* liber, cap. III, t. V, p. 160, et *in eodem libro*, cap. II, p. 157.

[3] La ligature pour arrêter les hémorragies a été pratiquée dès la plus haute antiquité.

La concordance des mouvements de la température du corps avec la fréquence du pouls et de la respiration était classique au temps de Galien.

On professait que *la chaleur* native était *refroidie par l'air inhalé* et était purgée par l'expiration d'une certaine *matière fuligineuse*[1]... (livre *Du pouls et de la respiration*). On savait fort bien que le resserrement des vaisseaux de la peau empêche la chaleur de s'échapper, que leur relâchement, que la perspiration, la sueur, font évaporer la chaleur. (*Hippocrate et Polybe, avec commentaires,* par Galien.)

« L'inspiration qui accompagne la diastole refroidit la chaleur intérieure[2]. » C'était une opinion très-ancienne : Galien dit que « *Platon,* dans son discours sur l'usage de la respiration, semble imiter Hippocrate[3], lequel veut que *l'ins*piration ait pour objet de refroidir la chaleur native, et *l'ex*piration de chasser les matières fuligineuses, récrémentitielles...! » On doit s'arrêter ici, car ce passage est admirable d'intuition!

Il y a déjà, à cette époque, un besoin de trouver un *régulateur* de la chaleur animale. Au livre *Des causes de la respiration*[4], Galien a écrit cette phrase: « Il y a trois causes de la respiration: la volonté, les instruments à son service, et *l'utilité* qui consiste dans le rôle qu'a la respiration de conserver la modération de (ou de servir de modérateur à) la chaleur innée. » (*commoderationem conservat,* en grec : *τηροῦσα μὲν τὴν συμμετρίαν τῆς ἐμφύτου θερμασίας.*)

Il y a plus d'un passage où Galien met le pouls sous la dépendance de la chaleur. Il y a, dit-il (*Hygiène,* discours B), une

[1] *Galeni De pulsuum usu* liber, cap. VII, t. V, p. 173.

[2] *Galeni De difficultate respirationis* liber I, cap. V, t. VII, p. 766. « Composita enim est ex contrariis motibus per quietes distinctis, atque ejusdem usus gratia fit; et ex partibus ejus inspiratio quidem consimilis existens pulsuum diastolæ insitum calorem refrigerat; exspiratio vero velut systole pulsuum, fumosum ad ustionis *excrementum* excernit. »

[3] Galien, *Dogmes d'Hippocrate et Platon,* t. V, ch. IX.

[4] *Galeni De causis respirationis* liber, t. IV, p. 465 et 466.

cause de changement du pouls qui est l'augmentation ou la diminution de la chaleur naturelle, une autre qui dépend de la respiration, etc.

Le pouls, disons-nous aujourd'hui, est fonction de la température.

Galien n'a que trop connu le pouls! «Le pouls nous indique quelle est la chaleur. Il faut examiner la respiration et le pouls, car ces deux signes nous indiquent quelle est la chaleur[1].»

En plusieurs passages, Galien répète que l'usage du pouls est de répandre la chaleur par tout le corps et que l'usage de l'inspiration est de modérer la chaleur intérieure. Il prononce même le mot de *ventilation* (ῥιπίζω).

Ailleurs (livre *De la phlébotomie*[2], ch. v) Galien se sert d'une comparaison familière pour montrer ce que c'est que la chaleur animale : «non-seulement, dit-il, le sang sert d'aliment aux parties de l'animal, mais encore c'est dans le sang que s'entretient la chaleur naturelle, comme nous voyons les morceaux de bois propres à la combustion, étant mis au feu de notre foyer, chauffer toute la maison.» Galien examine ensuite toutes les causes extérieures et intérieures qui peuvent faire varier la température de notre corps[3].

[1] *De locis affectis,* lib. IV, cap. vii, t. VIII, p. 251.

[2] *De venæ sectione adversus Erasistratum,* cap. v, t. XI, p. 262.

[3] Malheureusement, à côté de ces passages vraiment remarquables, Galien en contient d'autres qui montrent où peut conduire le besoin de tout expliquer. C'est ainsi que nous trouvons cette singulière démonstration de la supériorité de l'homme sur la femme[a] (il s'agit de la chaleur) : «Comme l'homme est le plus parfait des animaux, ainsi l'homme est plus parfait que la femme; or la cause de cette perfection est l'excédant de chaleur, car la chaleur est le premier instrument de la nature; ceux qui en sont moins pourvus ont un travail plus imparfait. Il n'y a donc rien d'étonnant à ce que la femelle soit d'autant plus inférieure qu'elle est plus froide, par comparaison avec le mâle. Car, de même que la taupe a les yeux imparfaits, non pas tant cependant que d'autres animaux qui n'ont pas même apparence d'yeux, ainsi la femme est plus impar-

[a] *De usu partium corporis humani,* lib. XIV, cap. vi, t. IV, p. 161.

Pathologie thermique de Galien. — « Si la chaleur est en excès (*Des aliments*, différences des maladies quant à l'alimentation, à la respiration, *à la chaleur,* au sang, etc. [1]), il est nécessaire que l'animal ait une maladie répondant à la nature de la cause qui a élevé la chaleur. C'est pourquoi les inflammations, les érésipèles, les éruptions et les charbons et autres de ce genre, sont joints à la fièvre; tandis que les convulsions, les palpitations, l'épilepsie, sont des maladies à température basse. »

La chaleur morbide diffère de la chaleur saine par divers caractères; comment les apprécier? *par le toucher,* car « la chaleur de l'homme sain est vaporeuse, douce, nullement désagréable au toucher, point âpre ni mordicante; au contraire, la chaleur des fiévreux, surtout dans les fièvres hectiques ou putrides, est âcre, désagréable au toucher [2]. » (On croirait

faite que l'homme par les organes génitaux: car, chez elle, les parties ont été formées dans l'intérieur, alors qu'elle était encore au ventre de sa mère; or, comme ces parties ne pouvaient se développer et émerger à cause du défaut de chaleur, elles ont été cause que l'animal tout entier a été frappé d'infériorité, et pourtant ce défaut n'est pas à mépriser, car enfin il était utile qu'il y eût une femme. Et l'on ne peut pas croire que l'artisan de toutes choses eût fait la moitié de l'espèce humaine infirme et imparfaite, sans une raison. Le fœtus lui-même a besoin de beaucoup de matière non-seulement pour sa formation première, mais encore pour son accroissement. Dès lors deux choses doivent arriver nécessairement, ou que le fœtus se nourrisse aux dépens de la substance même de l'utérus, ou qu'il reçoive un supplément d'aliments; or il n'était pas bon que l'utérus fût appauvri, et il ne pouvait pas prendre le superflu, si la femme avait été parfaitement chaude, car, si cela était, elle l'absorberait elle-même pour son compte. Il fallait donc que la femme fût plus froide afin qu'elle ne pût pas absorber à son bénéfice tout ce qu'elle ingère; en effet la femme ne peut pas cuire ce qui est trop froid; et elle laisse ainsi un peu d'aliment qui est superflu. Tel est le but de la froidure de la femme..... D'ailleurs, si elle avait eu des testicules au dehors, la matrice n'aurait pas été ce réservoir si nécessaire à la procréation, etc....... »

Il est impossible de pousser plus loin l'abus de l'argument des causes finales. Ce passage pourrait être cité pour montrer l'inanité de ce genre de raisonnement; c'est un modèle, et il mérite de devenir classique.

[1] *Galeni in Hippocratis librum de alimento commentarius III,* cap. xxvi, t. XV, p. 363 et p. 369.

[2] T. XVII, pars secunda, p. 408

lire un auteur des XVIe et XVIIe siècles). Bordeu n'a rien fait sur le pouls qui soit supérieur à l'œuvre de Galien. Nous étions encore galénistes hier, pour ainsi dire.

Un passage analogue au précédent se trouve au chapitre XXIX intitulé[1] : *Febrium quædam manui mordaces sunt, quædam vere mites.*

Au livre I *des Différences entre les fièvres,* chap. IX, on lit[2] : « mais le plus grand indice des fièvres putrides est la qualité de la chaleur; celle-ci n'a rien de suave, ni de modéré, ni qui rappelle les sensations journalières, mais, comme l'ont dit les meilleurs médecins avant nous, cette chaleur est mordante, elle blesse et mord le tact, comme la fumée attaque les yeux et les narines. Il faut laisser pour cela la main en place pendant quelque temps. . . . » Quel tact! comme cette faculté était prédominante chez les anciens, l'examen du pouls était leur *auscultation.*

Il y a à travers Galien quantité de passages sur les qualités de la chaleur[3] (même livre: des fièvres hectiques) : « La chaleur est débile au premier abord, mais peu après elle apparaît âcre et corrodante, d'autant plus qu'on prolonge plus l'exploration. » Au livre II[4] (fièvres bilieuses et pituiteuses): « Il faut distinguer la *quantité* et la *qualité* de la chaleur fébrile; l'acrimonie de cette chaleur indique la nature de l'humeur qui accompagne cette fièvre, j'entends la *qualité* de la chaleur. Celle en effet qui est plus vaporeuse et moins désagréable vient du sang; celle qui est désagréable, corrosive, mordante, vient de la bile. . . »

Nous retrouvons encore ici simplement la tradition hippocratique; au livre VI des *Épidémies,* Hippocrate disait que,

Galeni comm. I in Hippocrat. aphorism. 14.

[1] T. XVII, prima pars, p. 871. *Galeni comment. I in Hippocratis lib. VI Epidemiorum,* cap. XXIX.

[2] T. VII, *De febrium differentiis,* l. I, c. IX, p. 307.

[3] T. VII, *De febrium differentiis,* lib. I, cap. XI, p. 317.

[4] T. VII, *ibid.* lib. II, caput XI, p. 377.

parmi les fièvres, les unes sont mordantes à la main, les autres douces, d'autres vont *crescendo,* quelques-unes ardentes dès le début, les unes sèches, les autres salées...

« Les médecins, au dire de Galien, appellent une fièvre grande ou petite, suivant l'élévation de la chaleur du corps; et ardente celle qui s'accompagne d'une chaleur excessive et d'une grande soif » (*soif ardente*... mots bien significatifs quand on y réfléchit). Il ne semble pas bien certain que Galien ait su qu'il n'y a point d'exagération locale de la chaleur supérieure à celle du centre. Mais il définit souvent la fièvre « la diffusion par *tout le corps* d'une chaleur exagérée. »

Il paraît même ressortir clairement du passage suivant que Galien ignorait absolument la loi de la répartition de la chaleur dans l'organisme, et que le maximum en était toujours dans les viscères intérieurs; il ne faut pas, du reste, s'étonner de cette erreur qui a persisté jusqu'à notre époque. (*Περὶ διαφορᾶς πυρετῶν*, liv. II[1].) « L'inflammation locale (par blessure) allume aussitôt la fièvre, alors que, soit à cause de son étendue très-grande, soit par voisinage, la chaleur partie de cet endroit parvient au cœur. » Ainsi Galien croit que la chaleur (morbide) s'allume en un point et se transmet au cœur et de là à tout l'organisme (fièvre).

La différence de la chaleur intérieure et de la répartition de la chaleur à la périphérie faisait également défaut à Galien, il disait qu'un homme *a chaud* quand cet homme accusait une sensation de chaleur ou que la rougeur lui montait au visage, ou qu'il se disait réchauffé par un breuvage[2]. « L'exercice augmente la chaleur propre du corps. Ainsi nos corps s'échauffent par les bains, les lavages à l'eau chaude, pendant l'été, quand nous nous exposons au soleil, quand nous nous chauffons près d'un foyer, et quand nous nous frottons avec des médi-

[1] *Galeni De febrium differentiis*, l. II, cap. XV, t. VII, p. 387.

[2] *Galeni De sanitate tuenda*, l. II, cap. IX, t. VI, p. 137.

caments chauds. Il faut distinguer la chaleur extérieure et étrangère de l'excès que l'exercice développe dans la chaleur propre des animaux. »

La fièvre. — Si nous recherchons à travers les nombreux chapitres de l'œuvre de Galien ce qui est relatif à la fièvre, nous trouvons une foule de passages où son opinion sur ce sujet est émise avec quelques variantes. Voici l'un de ces passages, qui nous paraît plus particulièrement explicite[1] : « Le début de la fièvre est la conversion en feu de la chaleur native, comme l'a dit Hippocrate, et ce mouvement, parti de la poitrine, envoie la flamme vers la tête. La fièvre, c'est du feu, dit-il ailleurs (*Épidémies*). Si donc, ajoute Galien, les remèdes doivent être les contraires des maladies, il faut que le remède spécial des fièvres ait une faculté réfrigérante et humectante ; en effet la fièvre est chaude et sèche. »

Malheureusement les anciens appelaient rafraîchissants certains remèdes qui n'ont en réalité rien de froid en eux, tels que la tisane d'orge, et il ne faut point leur attribuer une notion exacte du froid en soi.

Il est certain que les signes de la fièvre étaient parfaitement connus de l'antiquité, et que la sensation de la chaleur y tenait une place considérable : « après que vous aurez tout regardé, cherchez à lever les doutes par d'autres signes[2]. Or le *premier* de ces signes est obtenu de la façon suivante : appliquez votre main (il ne faut pas qu'elle soit froide) sur la poitrine du malade, et appréciez-y la *qualité* de la chaleur ; si elle est mordante, vous direz qu'il y a fièvre, avant même d'avoir tâté le pouls. S'il y a sensation de froid, ne vous hâtez pas de dire qu'il n'y a pas fièvre, vous n'en pouvez pas lever la main, il faut attendre quelque temps pour voir s'il ne

[1] *Hippocratis de acutorum morborum victu liber et Galeni commentarius I*, lib. I, cap. XVII, t. XV, p. 456.

[2] *Galeni Synopsis librorum suorum de pulsibus*, cap. XVI, t. IX, p. 475.

vient pas une chaleur âcre de la profondeur. Themison enseignait que ce signe suffisait pour affirmer qu'un homme a la fièvre, même quand la chaleur était lente à se manifester à la main. »

On sait que Galien se fiait davantage au pouls, dont il avait fait une étude spéciale : « Si l'artère se dilate dans ses deux dimensions, longueur et largeur, et que le pouls soit à la fois vite et fréquent, il y a fièvre. » La fièvre n'en persistait pas moins à être appelée πυρετός, de πῦρ (*feu*); attendu, dit Galien [1], que la fièvre par nature n'est autre chose qu'une *chaleur ignée*. — Galien croyait que le foyer primitif[2] s'allumait dans une partie malade et de là communiquait sa flamme à tout le reste de l'organisme; alors tout le corps était échauffé. Or les Grecs (livre *Du traitement par la saignée*), dit-il, appellent cette affection πυρετόν, et les Latins *febrem*. Ailleurs Galien expose deux opinions contradictoires : « Les anciens regardaient la fièvre comme étant une maladie par elle-même. Érasistrate et un grand nombre de modernes n'y voient qu'un symptôme. » « La fièvre[3] est la conversion de la chaleur native en une chaleur plus ardente, provenant de ce que la chaleur retenue à l'intérieur est empêchée de perspirer (*quod intro aversus perspirare prohibeatur*). » Ce passage mérite d'être noté, parce que la théorie de la *rétention* s'y trouve nettement exprimée; or nous verrons cette même théorie exposée comme une nouveauté à l'époque où nous vivons.

Dans l'*Histoire de la philosophie*[4], Galien nous fait connaître les opinions anciennes sur la fièvre : « Érasistrate définit la fièvre un mouvement d'afflux non spontané du sang dans les

[1] *Hippocratis de fracturis liber et Galeni in eum commentarius III*, cap. VIII, t. XVIII, sec. pars, p. 548.

[2] *Galeni De historia philosophica liber spurius*, cap. XXXIX : *De febre*, t. XIX, p. 342.

[3] *Galeno ascripta introductio seu medicus*, cap. XIII. *De humoribus, facultatibus, morbis eorum differentiis, causis ac curationibus*, t. XIV, p. 729.

[4] *Galeni De historia philosophica liber spurius*, cap. XXXIX; *De febre*, t. XIX, p. 343.

vaisseaux de la respiration, et il compare ce mouvement à l'agitation de la mer : quand aucun vent ne l'agite elle demeure calme, si le vent souffle avec force les vagues se forment; ainsi dans le corps, quand le sang est agité il tombe dans les vaisseaux du souffle, et, quand il est échauffé, tout le corps s'échauffe.

« Dioclès pense que la fièvre est une affection secondaire, car elle succède aux blessures et aux tumeurs des glandes. Hérodote affirme que quelquefois la fièvre survient sans cause prochaine. » Et ailleurs [1] : « La fièvre est la chaleur naturelle amenée à un état anomal outré avec un pouls fort et fréquent. Ou bien : la fièvre est une chaleur outre-nature du cœur et des artères, qui lèse la force vitale, avec certains troubles du pouls. D'autres la définissent ainsi : la fièvre est l'exagération d'une chaleur morbide qui monte de la profondeur, avec modification du pouls, qui devient plus fréquent et plus fort. D'autres disent : la fièvre est le *spiritus* naturel dégénéré en un état plus chaud et plus sec. »

On voit, d'après ces citations de divers auteurs anciens, que, dans toutes les définitions, apparaît comme signe principal de la fièvre : *l'accroissement de la chaleur.* Dix-sept cents ans après Galien, un auteur classique n'en savait pas plus sur la fièvre considérée en elle-même. Quelques auteurs même évitaient de consacrer un chapitre ou une simple définition à la fièvre (voyez Chomel). En somme, on peut résumer les opinions grecques sur la fièvre dans cette courte phrase de Galien : Ἀλλ' ἡ *μὲν καθ' ὅλον τὸ ζῶον πλεονεξία τῆς θερμασίας πυρετός ἐστιν.*

Le mot de rétention (*stipatio*) se rencontre souvent dans Galien pour exprimer l'état de rétention des humeurs qui entretient la fièvre. Cette théorie du *retentum* n'est pas abandonnée même aujourd'hui par les humoristes, et elle s'est

[1] *Galeni Definitiones medicæ,* caput CLXXXV, t. XIX, p. 398.

transformée pour s'accommoder aux récentes découvertes sur la régulation de la chaleur. Dans ses *Commentaires sur le livre des humeurs*, d'Hippocrate, Galien appelle les *fièvres* des maladies du genre veineux [1]. Il semble qu'on puisse rapprocher cette expression de celle d'hémite ou fièvre inflammatoire, dénomination toute moderne et promptement abandonnée. Dans les *Commentaires sur le livre des Épidémies*, d'Hippocrate, Galien différencie très-nettement les symptômes objectifs des subjectifs. Hippocrate, dit-il, ne s'en rapportait pas, pour les différences des fièvres, aux sensations des malades, mais seulement aux signes visibles et tangibles. Or la chaleur doit être mise ici en première ligne; car la fréquence du pouls n'indique pas l'essence même de la fièvre (sur ce point, Érasistrate et Chrysippe se sont trompés). Donc la chaleur fébrile, pour ceux qui touchent le corps, a le caractère âcre ou mordant, ou légèrement désagréable; mais jamais elle n'offre cette sensation douce et familière qui est propre à la chaleur naturelle. — Galien insiste beaucoup sur la nécessité de laisser longtemps la main appliquée sur le corps [2] pour attendre la sensation définitive, et il s'efforce d'expliquer, à sa façon, un passage où Hippocrate dit que la sensation varie suivant l'observateur, et que les fièvres paraissent mordantes à la main de celui-ci, douces à la main de celui-là.

Quant à l'observation des différents temps de la fièvre, elle est irréprochable, et nous l'avons gardée telle que les anciens nous l'ont donnée. «Il y a quatre temps: l'invasion, l'augment, la période de vigueur et la déclinaison [3]; ces temps correspondent: le premier, à la crudité des humeurs; le deuxième, à la coction, qui s'achève par le troisième, et après vient la

[1] *Hippocratis De humoribus liber, et Galeni in eum commentarii tres*, II, cap. VII, t. XVI, p. 237.

[2] *Hippocratis Epidem. VI, et Galeni in illum commentarius I*, caput XXIX, t. XVII, prima pars, p. 872.

[3] *Galeni Definitiones medicæ*, caput CXXVI, t. XIX, p. 388.

déclinaison[1]. » Il arrive sans doute à Galien de faire des distinctions malheureuses; il explique tout, en quoi il est inférieur à Hippocrate. Ainsi il s'efforce de distinguer les différentes qualités de la fièvre par la sensation sèche ou humide de la chaleur, et il dit : « La chaleur qui est humide et non désagréable vient du sang; celle qui est désagréable, érodante et mordante, vient de la bile[2]. »

Les anciens savaient très-bien que la sueur faisait tomber la fièvre, mais ils ne savaient point par quel mécanisme. L'idée de la crise humorale les dominait entièrement. Ils provoquaient les sueurs fréquemment (c'est encore aujourd'hui la médecine du peuple). Ils savaient que les sueurs sont moins faciles par un temps sec que par un temps pluvieux, phénomène dont la science moderne a donné l'explication.

Le frisson est expliqué par Galien d'une façon insuffisante, la faiblesse..., tandis que *Praxagoras, qu'il met en cause et qu'il combat, expliquait le frisson par un certain état des artères...*

Ce phénomène, avec toutes ses variétés, était, du reste, parfaitement connu des praticiens grecs. Tout ce qui est d'observation est exquis chez eux; la théorie est quelquefois en défaut, et il n'en pouvait être autrement à cette époque.

Traitement. — Galien distingue fort bien les fièvres simples des compliquées, et n'ignore pas qu'elles sont souvent symptôme et non essence. Il y a, dit-il, un simple trouble fonctionnel ou rétention des excreta, ou lésion matérielle du corps; et de là des indications thérapeutiques variées. (*Thérap.* liv. XII.) Au chap. VIII du même livre nous trouvons l'exposé de la doctrine de Galien : « La première indication est[3], si la maladie le permet, d'enlever toute la fièvre; la seconde, si la maladie ne le permet pas entièrement, d'en enlever ce que l'on peut. Or,

[1] *Hippocratis De humoribus liber, et Galeni in eum commentarii tres*, I, caput III, t. XVI, p. 71.

[2] *De feb. diff.* l. II, c. XI, t. VII, p. 377.

[3] *Galeni Methodi medendi* lib. VIII, cap. I, t. X, p. 533 et sq.

comme les fébricitants sont malades par excès de chaleur, il faut, pour les guérir, chasser cette intempérance. Tout excès est guéri par l'excès contraire, comme on sait. Dans l'intempérance du fiévreux, il y a excès dans l'abondance de la chaleur[1].

« Donc il faut chercher le remède à cette intempérie dans les choses qui refroidissent. Par conséquent, si la fièvre existe déjà et que la cause qui l'a produite ait cessé, le seul but à atteindre pour la guérison est la réfrigération[2].

« Il nous faut donc trouver la matière de cette réfrigération. Si la cause subsiste encore, il faut l'attaquer et ensuite éteindre la fièvre qu'elle a allumée. Or nous avons dit que la fièvre amenait la constipation des méats chez ceux dont la transpiration cesse d'être halitueuse, pour devenir âcre et fuligineuse. Pour ces corps-là, il est très-utile de faire des lavages avec l'eau douce à une température modérée, et une friction, et de leur donner des aliments qui rendent les humeurs plus douces, et leur faire prendre un léger exercice. Il ne vaut rien de les laisser secs, ni de les laver avec de l'eau froide, ni de les soumettre à un exercice violent. »

Galien rapporte ensuite un cas où il lui a bien réussi de laver le malade à l'eau tiède puis de le mettre au bain, et de le laver selon l'habitude avec de l'eau froide au sortir du bain, et de le couvrir d'un drap, ensuite de recommencer les frictions onctueuses et de le remettre dans un bain chaud, de l'en retirer pour le plonger dans l'eau froide, de l'en asperger, puis de le faire boire et manger. Cette pratique fut renouvelée plusieurs fois par jour et pendant plusieurs jours. Le malade suait ensuite abondamment. Il faut ajouter que Galien n'était

[1] Le thermomètre a introduit l'idée abstraite de l'élévation sur l'échelle thermométrique et fait oublier l'idée de la chaleur concrète ou de la masse de chaleur. Ce n'est que depuis quelque temps que l'on s'occupe des calories ou quantités de chaleur. Les anciens ne connaissaient que l'idée de quantité.

[2] Remarquez la réserve : « si la cause a cessé. »

pas, sur ce point, d'accord avec les médecins de Rome, qu'il appelle ignorants et bourreaux. Plus loin, Galien recommande de ramener la transpiration : « il faut, dès le début, mener les malades au bain, les frictionner et les laver, les refroidir. On rendra l'eau des lotions froide en suspendant le vase qui les contient dans un puits au contact de l'eau; on peut même l'entourer de neige. On fera couler cette eau en pluie sur la nuque du malade, puis on le mettra au bain. Il faut réchauffer ceux qui ont le frisson et refroidir ceux qui sont brûlants. En général, dans la fièvre, laver les malades, mais en choisissant de préférence le moment de rémission de l'accès. »

Dans le livre I de la *Thérapeutique* on trouve encore le passage suivant: « Parmi les éléments des maladies fébriles, il y en a un qui consiste dans l'intempérie par excès de chaleur, et quand il est répandu par tout le corps on dit qu'il y a fièvre, donc les remèdes de la fièvre sont l'humectation et la réfrigération. Et, si la fièvre est seule et non compliquée, il ne faut songer qu'à la guérir, c'est-à-dire à humecter et à refroidir le malade.

« Il faudra voir si le milieu ambiant est favorable ou défavorable. S'il est favorable, on l'acceptera comme auxiliaire, sinon, on le combattra par les contraires, c'est-à-dire qu'on rendra les appartements plus humides et plus froids; si, au contraire, la maladie était humide et froide, il faudrait chauffer l'appartement; on peut, d'ailleurs, choisir les lieux propres à ce que l'on désire, par exemple, en été, un appartement souterrain et regardant le nord, dont on arrosera le pavage, où l'on maintiendra la ventilation; on y répandra des fleurs et des herbes qui entretiendront la fraîcheur et l'humidité; en hiver on fera tout le contraire, si la maladie l'exige. » Galien ne nous dit pas si tel n'était pas l'usage établi, de temps immémorial chez les peuples de la Grèce, du sud de l'Italie, de la Syrie et de l'Égypte. Lorsqu'on recherche les usages et les mœurs des anciens dans les historiens grecs, on voit en effet quel usage

fréquent ils faisaient des bains et combien de moyens ingénieux ils mettaient en œuvre pour se préserver de la chaleur.

Dans un autre livre (*De la meilleure secte*), Galien passe en revue les diverses opinions[1] sur le régime dans la fièvre: « Les médecins ne s'accordent pas entre eux; les uns mettent les fébricitants à la diète (abstinence) et ne leur donnent même pas de l'eau à boire; les autres donnent, au début, de la tisane. Il y en a qui ne souffrent pas que le malade prenne de l'eau d'orge. Pétronas, au contraire, donne de la viande de porc grillée et du vin rouge, ordonne des vomitifs, et laisse boire au malade de l'eau froide à discrétion. Apollonius et Dexippe, disciples d'Hippocrate, ne donnaient pas de vin, ni même d'eau. Ils préparaient 12 cyathes (un setier) d'une liqueur miellée, et en donnaient deux ou trois fois par jour aux malades. Que penser de ces diversités d'opinion? Il faut recourir à l'expérience, car l'histoire est d'un faible secours, et nous trompe plus souvent qu'elle ne nous instruit[2]. »

[1] *Galeni De optima secta ad Thrasybulum liber*, cap. XIV, t. I, p. 144.

[2] Le mot échauffant joue un rôle considérable dans la médecine des anciens; il y a des médicaments échauffants, des aliments échauffants, des boissons échauffantes. Cette expression, d'une définition vague et souvent contradictoire, est demeurée populaire encore de nos jours. Il est assez difficile de suivre Galien dans son exposé de la théorie des échauffants. Il cherche pourtant à introduire de l'ordre dans la pharmacopée compliquée de son temps[a], « il ne suffit pas, pour lui, de dire que tel médicament est réchauffant ou rafraîchissant, mais il faut préciser jusqu'à quel point il est échauffant ou rafraîchissant. En effet toutes les résines sont échauffantes, c'est une de leurs propriétés, mais à des degrés différents. Aussi j'ai établi quatre ordres d'échauffants, les modérés, les positifs, les forts, les excessifs. » Galien nous apprend, du reste, au livre III *De temperamentis*[b], ce qu'il entend par chaud, froid, sec, humide. Il y a le chaud en acte et le chaud *en puissance*. On doit trouver tout naturel que nous disions que le castoreum, l'euphorbe, le pyrèthre, le nitre, sont chauds, et que la laitue, la ciguë, la mandragore, la salamandre ou le pavot sont froids. Le bitume, la résine, l'huile et la poix ont une puissance chaude, car

[a] *Galeni De compositione medicamentorum per genera* liber I, cap. II, t. XIII, p. 367 et 368.

[b] *Galeni De temperamentis* liber III, cap. IV, t. I, p. 672.

Dans son commentaire A *Sur le régime des maladies aiguës, d'Hippocrate,* Galien examine la question des boissons froides. Hippocrate conseillait pour boisson l'oxymel, chaud en hiver, froid en été. « Or, dit Galien[1], Hippocrate ne nous parle pas des boissons glacées, qui cependant étaient dans la logique de sa doctrine. En effet quelle idée se faisait-il de l'utilité des boissons froides? Cela ressort facilement de son raisonnement. Il est clair qu'il donnait non-seulement de l'oxymel froid, mais encore de l'eau froide. Car cela est d'accord avec ses dogmes, puisqu'il pensait que la fièvre était l'incandescence de la chaleur native, et qu'il faut traiter par les contraires. Or, comme le feu est chaud et sec, et que telle est la raison de la fièvre, l'eau est ce qu'il y a de plus dissemblable de la fièvre, puisqu'elle refroidit et humecte le corps. Et en effet l'eau donnée

ils s'échauffent et s'enflamment très-facilement, et, si nous les introduisons dans notre corps, ils l'échauffent manifestement, et la moutarde, le nitre, le pyrèthre, etc., sont aptes à nous échauffer plus ou moins, et pourtant ils ne sont pas susceptibles de s'enflammer facilement. Ici Galien répond à une objection: comment, dira-t-on, pouvez-vous appeler chaudes ces substances, alors qu'en les touchant nous ne les sentons pas chaudes? Elles sont chaudes en puissance. Est-ce que la flamme se montre avant que le feu ait été au contact du bois? de même la chaleur des animaux ne s'accroît que lorsque le médicament s'est modifié au contact des tissus, il leur faut du temps pour cela. Il n'est pas extraordinaire que la chaleur qui existe dans les animaux se serve de ces aliments comme d'une matière, tout comme le feu se sert du bois pour s'entretenir et s'accroître. Il suffit d'une étincelle pour ranimer un foyer, ainsi des médicaments qui raniment par tout le corps la chaleur naturelle.

Galien a de telles ressources de dialectique, qu'il n'est jamais embarrassé par une difficulté; il les résout toutes, et l'on comprend quel prestige il dut avoir aux yeux de tous les dialecticiens et métaphysiciens de son temps et des siècles qui ont précédé notre époque. Son livre a répondu à tout par raison démonstrative. Cette assurance ne laisse pas de décourager un lecteur éclairé et qui n'est point dominé par une foi aveugle.

Ailleurs, Galien définit (*De temper.* lib. III) encore ce qui est chaud par soi et par accident. Cette distinction est d'Aristote. L'eau peut être échauffée accidentellement, mais elle perd vite cette chaleur et reprend sa froidure naturelle. Or, comme l'eau même chauffée éteint la flamme, ainsi le suc de pavot, qui a la propriété froide, aura beau être pris après avoir été chauffé, il refroidira la chaleur animale et amènera le danger de mort.

[1] *In Hippocratis librum de acutorum victu commentarius,* lib. I, cap. XLIII, t. XV, p. 499.

à propos paraît éteindre aussitôt les fièvres. Donc, s'il y a fièvre et persistance des forces, non-seulement vous ne nuirez pas en donnant de l'eau froide, mais, au contraire, vous ferez le plus grand bien, et donnez-en au malade tant qu'il en pourra absorber; si donc vous voulez éteindre la fièvre, donnez de l'eau froide à satiété. » Ici la théorie est pure et nette.

Érasistrate[1], dans un chapitre ajouté par lui aux œuvres hippocratiques, recommandait, dans le *causus* (fièvre ardente), de donner à boire au malade des boissons émulsives à satiété. Mais il n'est pas là question de l'action de l'eau froide.

Dans le commentaire A *Sur le livre des humeurs, d'Hippocrate,* Galien dit[2]: « Si quelqu'un vous demande pourquoi vous donnez à un homme fébricitant de l'eau froide à boire, vous pourrez lui faire deux réponses: la première qui lui apprenne la nature de la fièvre et celle de l'eau froide, et lui montrer que l'eau froide est bien le remède qui convient, et ensuite invoquer l'expérience, qui vous a montré, dans des cas semblables, le bon effet de l'eau froide. . . »

Sans doute nous sommes loin d'avoir épuisé toute la série des documents que contiennent les ouvrages de Galien, relativement à l'idée de la chaleur fébrile et à celle du traitement logique de cette chaleur par la réfrigération. Cependant il nous semble que les citations que nous en avons faites suffisent à montrer que les idées de Galien sur ce point étaient précisément celles qui tendent à prévaloir à notre époque.

Les *contemporains et les successeurs de Galien* ne méritent pas d'être analysés longuement. Il y eut une réaction gréco-romaine contre les doctrines de Galien, mais les discussions qui s'élevèrent alors ne fournissent aucun document nouveau sur la question de la chaleur.

[1] *Hippocratis de acutorum morborum victu liber et Galeni commentarius III*, cap. v, t. XV, p. 743-744.

[2] *Hippocratis de humoribus liber et Galeni in eum commentarii tres*, I, lib. I, cap. VII, t. XVI, p. 81.

La partie thérapeutique seule provoqua quelques remarques encore intéressantes aujourd'hui.

Les méthodistes d'Alexandrie, au temps de Cléopâtre, traitaient les fièvres par le froid, les boissons et les bains. Plus tard *Alexandre de Tralles,* au VI[e] siècle, blâme Galien d'avoir conseillé les boissons échauffantes dans la fièvre, et préconise les réfrigérants :

Itaque fundamento hoc in tradenda curatione febrium innititur, ut omnia fiant per quæ humiditas augeatur; omnisque ejus medicina per acutos hos affectus in refrigerantibus ac diluentibus potissimum consistit, qualia sunt ptisana, hydromel, etc. (Freind, *Histoire de la médecine.*)

LES ARABES.

Les Arabes méritent d'avoir une place dans l'histoire de la médecine, mais ils ne nous arrêteront pas longtemps. Ils furent des conservateurs et non des novateurs. Ils ont relié la chaîne des temps anciens à l'époque moderne, mais ils n'ont guère ajouté à l'histoire qu'ils se sont chargés de nous transmettre.

Au début, l'essor fut arrêté par la doctrine elle-même. Mahomet avait décrété la peine de mort contre quiconque cultiverait les arts libéraux. Aussi la médecine tomba entre les mains des juifs et des étrangers; elle vécut sur la tradition, mais ne put se développer. Sous les Abbassides cette rigueur s'amollit : Abou Giaffar Almanzor attacha à sa personne deux astrologues et un médecin chrétiens; Aroun-al-Raschid encouragea les arts et les sciences.

Pendant le règne du calife Al-Mamoun, des querelles religieuses chassèrent de Constantinople des Grecs, juifs et chrétiens. Al-Mamoun les appela à Bagdad, où ils arrivèrent avec *leurs livres.* Comme après la révocation de l'édit de Nantes, ils firent la fortune du pays où ils furent rejetés, et de cette époque date la période la plus florissante de la Syrie, de l'Arabie, de

la Perse et de l'Égypte. C'est ainsi que se forma ce foyer de lumière qui brilla tout à coup. Mais de toutes ces écoles celle qui jeta le plus vif éclat fut celle de Cordoue. Fondée par Al-kaken elle fut, pendant plusieurs siècles, l'université la plus célèbre en Europe, les chrétiens y affluaient de partout. La bibliothèque comptait plus de 224,000 volumes. A côté d'elle citons les écoles de Séville, Tolède, Murcie, etc. C'est dans ces diverses provinces que les Sarrasins nous révélèrent l'antiquité. Nous ne citerons que les noms de leurs médecins les plus célèbres : Aaron, Ali-Abbas, Avicenne, Rhazès, Avenzohar, Averrhoës, Albucasis.

Les opinions des Arabes sur la chaleur ne s'écartent pas de celles des auteurs qu'ils commentent : ainsi Rhazès (an 622, Alexandrie, trad. de Leclerc et Lenoir, J. B. Baillière, p. 13, 1866) rappelle que «la chaleur des enfants est plus intense que celle des adultes. . . Quant au sang des vieillards, on peut le comparer au vin qui a perdu sa force, qui est près de se refroidir et de tourner au vinaigre.»

Ils ne sont originaux que dans leurs opinions sur la variole et la rougeole. Ces maladies, ignorées des médecins grecs, leur laissent toute leur spontanéité, et Rhazès conseille le froid, les bains, les boissons froides, pour se préserver et pour guérir la variole.

Il dit (page 25) : «Un des moyens les plus efficaces pour éteindre l'éruption de la variole, est de faire boire aux malades de l'eau refroidie autant que possible avec de la neige, de la lui faire boire coup sur coup dans un bref délai, de façon à ce qu'il en soit saisi et que sa fraîcheur pénètre ses entrailles. Si la fièvre récidive et que la chaleur revienne, on lui en donnera une seconde fois deux à trois livres et plus, et cela dans l'espace d'une demi-heure. Si la chaleur apparaît encore et que l'estomac soit rempli d'eau, on lui administrera un vomitif et on lui donnera derechef à boire. Quand l'eau aura été absorbée et que les sueurs ou les urines auront reparu,

on peut être certain du prochain retour de la santé; que si l'eau ne se résorbe pas, que si la chaleur revient comme auparavant, et même plus intense, il faut renoncer à l'administration de l'eau en grande quantité et coup sur coup, et recourir aux autres antiphlogistiques dont j'ai parlé (opium, ciguë, saignées) : si l'on voit qu'ils soulagent le malade, on continuera leur usage. Si l'on observe, au contraire, qu'ils ont pour effet de produire l'anxiété, on peut être sûr que l'éruption de la variole ou de la rougeole est inévitable. Il faut alors venir en aide à la nature pour expulser au dehors les humeurs par les moyens qui seront exposés dans le chapitre suivant (frictions, vêtements chauds, bains de vapeur). »

Même alors Rhazès conseille encore les boissons froides, mais en petite quantité. (*Traité de la variole et de la rougeole*, chap. v, trad. de R. Mead, 1747.)

« Au début, il faut donner de l'eau refroidie par la neige, ou de l'eau de fontaine très-froide, et en asperger la chambre des malades (*qua et conspergantur cubicula eorum*). Il convient, dit Rhazès, de saigner les malades au-dessus de l'âge de 14 ans, et au-dessous de cet âge il faut appliquer des ventouses et tenir leur chambre fraîche (*refrigeranda cubicula*). »

Au chapitre VIIe, Rhazès recommande, sitôt que les pustules ont paru à la face, d'asperger celle-ci d'eau froide très-fréquemment et de laver les yeux.

Pronostic. « La variole est bénigne, dit Rhazès, quand les pustules sont blanches, larges, discrètes, rares, promptes à sortir, avec une fièvre modérée, et quand, *dès que l'éruption sort, la chaleur tombe* (*ægroti calor sedatur*). »

Nous bornons là nos indications sur les Arabes; ils ont surtout traduit les anciens, et n'avaient que certaines pratiques personnelles, qu'ils tenaient des traditions de leur pays d'origine, de l'Orient. C'est ainsi que, lorsqu'on connut l'*inoculation*, on apprit que les Orientaux la pratiquaient depuis un temps très-éloigné.

Nous retrouvons les Arabes cités et expliqués par quelques auteurs du XVIe et du XVIIe siècle.

FERNEL[1].

(XVIe siècle, 1497-1558.)

Fernel[2] : *Quid febris, quæ illius essentia, quæ signa* (*De febribus*),

[1] Fernel, né en 1497 à Clermont (Oise); à 19 ans il vient au collége Sainte-Barbe, à Paris, est reçu maître ès-arts, 1519. Fort sur la dispute, bon dialecticien, étudie Platon, Aristote, Cicéron. Mathématicien, professeur de philosophie à Sainte-Barbe, docteur en médecine en 1530 (33 ans).

En 1545 (48 ans), appelé à soigner Diane de Poitiers, la maîtresse de plusieurs rois, nommé médecin de Henri II, 1547, refuse pour conserver la place au vieux Louis de Bourges. En 1556 suit le roi à la guerre. Mort en 1558 (61 ans).

Fernel estimait (*Vie de Jean Fernel*, par Planti, en latin) qu'il n'y a point de bon médecin sans l'exercice de l'art, que l'expérience surpasse la science des préceptes. Il blâmait ces vieux savants forts sur les textes, les commentaires, la dispute, les traditions d'École, et qui n'avaient jamais vu un malade. Cette espèce était commune alors. Il y avait des gardiens des trésors classiques et scolastiques, sortes de théologiens de la médecine, moitié prêtres, clercs en tout cas, juges des cas de conscience dont ils puisaient le jugement dans les livres sacrés d'Hippocrate, de Galien et de leurs tristes interprètes. Quelques-uns enseignaient l'anatomie et la thérapeutique sans avoir pratiqué la médecine. La vie d'un homme ne suffisait pas à connaître tous les auteurs qui avaient écrit sur l'anatomie et sur les remèdes, et l'on arrivait à la vieillesse avant d'avoir cessé d'être écolier. . .

Les hommes de cette catégorie étaient des philosophes, le soin des malades était abandonné à des subalternes empiriques.

Il ne faut point oublier qu'à cette époque on employait presque tout son temps à l'étude des langues latine et grecque et à la philosophie, au lieu d'aller tout droit à la nature toujours présente.

Fernel condamnait aussi la pratique de l'astrologie, tout en cultivant l'astronomie, qui était la météorologie et la climatologie de son temps. Il attribuait les crises et les jours décrétoires à l'organisme du malade et non à la conjonction des astres.

Il y avait encore en ce temps beaucoup d'*uroscopistes*, cela était dans les mœurs du populaire. On ne manquait pas de recourir d'abord à eux en leur envoyant de l'urine du malade, qu'ils ne visitaient pas du reste.

Fernel était aussi uroscopiste, mais non spécialiste, et il cherchait dans les vieux auteurs les moyens de certitude pour la connaissance des maladies par les urines.

[2] Les notes bibliographiques renvoient à l'édition des œuvres Johannis

débute ainsi : *febris est calor præter naturam e corde in omne corpus effusus.* Il refuse au frisson du début la qualité de fièvre, parce que, dit-il, la chaleur n'est pas encore allumée (*quod nondum sit calor incensus*). Cette erreur provient de l'ignorance de la répartition de la chaleur, et de la chaleur interne indépendante de l'externe, tantôt connue, tantôt oubliée, rapports que le thermomètre a permis de fixer définitivement. Fernel nie les fièvres froides : il n'y en a, dit-il, que de chaudes : *neque ulla recte potest frigida febris appellari, sed omnis in caloris genere subsistit.*

Quant à la nature, à l'essence de la chaleur, suivant les idées métaphysiques des anciens, Fernel reconnaît une chaleur innée d'origine céleste, celle-là ne varie point et ne s'accroît point, elle est salutaire, *omnium functionum primarius est opifex;* elle ne peut contribuer à la fièvre. Mais il y a une autre chaleur, celle-là contre nature, et qui peut être de trois sortes : 1° simplement en excès (*caloris exsuperantia*) ; 2° chaleur de *putridité* (*ex putrescente materia*), opinion empruntée aux alchimistes ; 3° maligne et vénéneuse. Pour qu'il y ait fièvre, il faut que cette chaleur contre nature persiste et soit constante, et qu'elle occupe non une partie, mais tout le corps. Pour cela, il faut qu'elle provienne du cœur et soit répandue dans les artères (*e corde in omne corpus effusus*). Ce qui ne veut pas dire qu'elle soit née dans le cœur, le cœur n'en est que le propagateur (voir Avicenne) : *aliunde sublatus cor ferit.*

La division des fièvres suit nécessairement la division des trois espèces de chaleur contre nature, d'où les fièvres *simples, putrides, pestilentielles.*

Les médicaments chauds[1] sont plus sûrs et plus doux que les froids, car les médicaments froids, qui ont pour objet

Fernelii de Otho Heurn. I, in-quarto, typis Gisberti, a Zijll, et Theodori ab Ackersdijck, anno clↃ lↃ cLvi.
De febribus, t. II, cap. I, p. 3.

[1] *Therapeutices universalis seu medendi rationis* liber I : *De cura morbi*, cap. III. *Simplicis affectus, simplex curatio.* T. I, p. 276.

de combattre la chaleur en excès, peuvent abaisser en même temps la chaleur naturelle, mais les médicaments chauds, en chassant le froid, raniment et réchauffent la chaleur interne. La chaleur du corps, s'ajoutant alors à cette chaleur acquise, combat plus efficacement et plus facilement le froid extérieur. (La théorie de la chaleur nuisible n'apparaît pas ici.) Dans un chapitre du *De natura hominis*[1] intitulé : *Ut innatum calidum ætatum inclinatione status mutationem subeat* (La chaleur innée subit des modifications avec l'âge), Fernel commente Galien simplement. Il y a, dit-il, plus de chaleur et d'humeur chez les enfants, l'une tempérant l'autre, et la chaleur sert à l'accroissement, comme a dit Hippocrate. Hippocrate dit que l'homme a son maximum de chaleur au premier jour de sa vie, et que la chaleur se perd avec les années.

Fernel ne fait que raisonner et commenter sans rien affirmer... D'après Galien, il dit que nous avons en hiver une plus grande masse de chaleur intérieure qu'en été, parce qu'en hiver le froid ambiant refoule en nous la chaleur[2]...

La peau se resserre et ne laisse arriver à la surface que le moins de chaleur possible (*forisque cutis spiracula astringens, caloris substantiam cogit et ita coercet, ut nihil ejus aut minimum possit effluere.*) L'inverse a lieu en été, où la peau relâchée permet à la chaleur de se répandre au dehors (*ambientis fervor corporum spiramenta laxat et interiores humores foras elicit, necesse est substantiæ caloris plurimum diffluere*, etc.)

Cette explication se rapproche singulièrement de nos théories actuelles sur l'action des nerfs vaso-moteurs.

L'idée de la conservation de la chaleur malgré le froid extérieur, c'est-à-dire d'une température constante chez l'homme et les grands animaux est classique, du temps de Fernel : *Hyeme ex frigoris sævitia, substantia caloris nihilo fit frigidior.*

[1] Liber IV, *De spiritibus et calido innato*, cap. VIII, t. I, p. 88.

[2] Liber IV, *De spiritibus et calido innato*; cap. IX, *Ut innatum calidum per anni tempora et per regiones mutetur et multiplex illius appellatio*, t. I, p. 90.

Et cette chaleur réside dans le sang : *iisque maxime corporibus quæ plurimo sanguine et calore prædita sunt.*

Quant à la chaleur en elle-même, elle est *innée.* A cette époque on ne scrute point les causes prochaines des phénomènes de la vie : les causes initiales ou finales suffisent.

Cependant Fernel étudie la chaleur en soi et se demande en quoi elle réside [1]; elle peut, d'après Galien, être séparée du corps, c'est donc une sorte de fluide éthéré. Platon l'a appelée souffle (*spiritus*), Aristote l'appelle souffle chaud, chaleur naturelle. . .

Le souffle ou l'âme (la vie), en latin *spiritus,* est lié intimement à la chaleur, source de toute vie : *est igitur spiritus corpus æthereum, caloris facultatumque sedes et vinculum, primumque obeundæ functionis instrumentum.*

Fernel a des idées très-larges sur les matières calorifiantes ou susceptibles de donner de la chaleur, il prétend révéler une chose que n'ont point connue les anciens, en disant que *nul corps n'est susceptible de brûler, s'il ne contient un principe qui est l'huile* (corps gras; nous dirions aujourd'hui les carbures d'hydrogène); il énumère tous les corps inflammables, et enfin il termine par cette déclaration, qui montre qu'il voulait matérialiser la chaleur et lui trouver un substratum, même dans les êtres vivants : *ergo quæcumque vivunt aluntur que corpora, pinguem et olei similem continent humorem* [2]. Ces idées n'étaient point nées dans le seul cerveau de Fernel, la physique de son temps permettait déjà d'aborder ce problème, ainsi que le dit Fernel lui-même : *multis hujus sæculi experimentis confirmatum* [3].

La notion du degré de la chaleur dans le corps et de sa mesure (*thermométrie*) n'existe pas encore; on suppose des

[1] Lib. IV. *De spiritibus et calido innato.* Cap. II. *Spiritum quendam cunctis datum viventibus, qui vitæ calorem continet.* T. I, p. 80 et sq.

[2] Lib. IV, cap. III. *Corporum quæ incenduntur exemplo, materiam tum caloris tum spiritus in nobis cognosci,* t. I, p. 82 et sq.

[3] *De humido primigenio,* lib. IV, cap. III.

coctions, des *digestions* intimes faites par une grande chaleur : *prima est chylosis* (le chyle) *quæ in ventriculo magna caloris vi perficitur*... Fernel n'accepte pas l'opinion d'Aristote sur la cause de l'état liquide du sang *ex caloris tepore*, il veut une autre cause bien obscure, *occulta qualitas*.

Fernel, dans un chapitre intitulé[1] : *Calorem nostrum perpetuo, refrigeratione, pabulo, et expurgatione indigere*, suit, selon son habitude, le texte de Galien, et le commente à la façon des prédicateurs qui font un sermon sur un verset de l'Évangile. Le texte galénique est : *omnia quæ aluntur continent in se vim caloris*. Or cette chaleur a constamment besoin de l'air *aeris appulsum continenter desiderat*. Trois éléments concourent à maintenir cette chaleur : une *réfrigération suffisante*, un *aliment*, et l'*air*. On peut dire que la dialectique de Fernel vaut la science, elle ne le trompe pas. Il admet la nécessité de la ventilation pulmonaire (Galien) non comme moyen de réfrigération seulement, mais comme moyen de rejeter au dehors des matériaux d'excrétion : *excrementa quæ sunt plena fuliginis*.

Il existe bien dans le livre *Des tempéraments* un chapitre VI intitulé : *De singularum partium corporis humani temperatura*[2], imité de Galien, où Fernel reconnaît que tout le sang est chaud et par lui également la chair est chaude, mais qu'il y a des parties plus froides, qui sont celles où il circule moins de sang (os, cartilages). Le cerveau et la moelle sont plus froids que le sang... (Aristote).

Ce qui domine chez Fernel, c'est l'idée Aristotélicienne que la chaleur est un élément indépendant de nous, qui est notre âme même, la chaleur c'est la vie. L'organisme n'est point encore considéré comme une entité fabriquant et entretenant par des échanges intimes sa propre chaleur. — Voyez le

[1] Liber VI, *De functionibus et humoribus*, cap. XVI, t. I, p. 162.

[2] Liber III, *De temperamentis*, cap. VI, t. I, p. 71.

chapitre où Fernel développe cette idée[1] : *humani corporis ut omnium viventium spiritus esse divinos, ingenitumque illis calorem divinum*[2].

GUILLAUME RONDELET (DE MONTPELLIER).

(XVI[e] siècle, 1507-1566[3].)

Dans le livre *De curandis febribus*[4], Rondelet remarque l'utilité de la *nomenclature* des maladies, surtout de celle qui nous vient du grec, parce qu'une bonne nomenclature nous donne une première idée du siége et de la nature des maladies. Cette idée a été fort développée par les modernes (Chaussier, Piorry, etc.) Donc le mot fièvre, dit Rondelet, vient du latin *febris, forsan a fervendo, quod in febre omnia ferveant,* de même que les Grecs avaient appelé la fièvre ϖυρετός, du radical ϖῦρ, feu.

La fièvre c'est le feu, ou plutôt, suivant les idées de Galien,

[1] Liber IV, *De spiritibus et innato calido.* Cap 1, *Calorem quendam in nobis cunctisque viventibus inesse, eumque divinum,* t. I, p. 79 et sq.

[2] Les médicaments que conseille Fernel [a] sont divisés par lui en chauds et froids.

Le persil, l'hysope sont chauds.

Le vinaigre est froid ou tempéré ; il en est de même du verjus.

Il y en a de tempérés comme l'huile, de modérément chauds comme la camomille.

Le bol d'Arménie est mixte.

La chaux, l'orpiment, l'arsenic, sont immodérément chauds (échauffants) caustiques, septiques...

[3] Le Rondibilis de Rabelais, naturaliste et médecin, né en 1507 à Montpellier; élevé pour être prêtre; précepteur; professeur en 1545; médecin du cardinal de Tournon, voyage avec lui en Italie; meurt en 1566. Ouvrages : *Sur les poissons,* 1558; *Matière médicale,* 1556. Ouvrages de médecine: *Pathologie,* 1574, Paris; *Sur la vérole, de morbo gallico,* Venise, 1566. *Traité des urines,* 1610, Francfort.

Les indications bibliographiques renvoient à l'édition : *Gulielmi Rondeletii, doct. med. etc., in alma Monspeliensi academia professoris, etc., opera omnia medica. Excudebat Stephanus Gamonetus* MDCXIX.

[4] *De curandis febribus,* liber unus, p. 738 et sq.

[a] *Therapeutices universalis, seu medendi rationis* liber V, *De usitata medicamentorum materia,* t. I, p. 378.

c'est une intempérie de la chaleur naturelle, un excès de chaleur. Avicenne dit de même que la fièvre est une chaleur contre nature (*præter naturam*) allumée dans le cœur et de là répandue dans tout le corps par les veines et les artères. Rondelet raisonne ainsi: le cœur est la source de la chaleur naturelle, mais la fièvre est une modification de la chaleur naturelle qui se fait dans le cœur avant de gagner le reste du corps.

Les fièvres tirent leurs variétés de *la nature de la substance altérée et du mouvement de la chaleur*. C'est presque l'idée moderne. Pour se faire une opinion sur la nature d'une fièvre, on cherche : 1° l'organe malade; 2° le mouvement de la chaleur. La chaleur fébrile peut être répandue dans tout le corps, ou bien elle peut être en dedans alors que la surface du corps est froide; le cœur agit comme une ventouse, et d'ailleurs l'air extérieur peut refroidir la peau.

Avec Galien, Rondelet reconnaît trois ordres de fièvres, comme il y a trois sortes de chaleurs fébriles[1]:

1° Chaleur âcre (fièvres putrides);

2° Chaleur peu intense sans acrimonie (fièvres éphémères);

3° Chaleur peu apparente et qui semble couver sous les cendres (fièvre hectique).

Galien a comparé la chaleur, dans le dernier cas, à celle d'un pot de terre chauffé; dans le premier (fièvre putride), à celle d'un bain chaud; dans la fièvre éphémère, à l'air chaud.

Rondelet continue sa dissertation ainsi : « *Différences d'après la marche de la chaleur :* la chaleur fébrile des fièvres éphémères s'allume très-vite et s'éteint de même. La chaleur de la fièvre hectique est lente à se montrer et à s'éteindre; dans les fièvres hectiques, cela dépend de la nature de l'humeur...[2] »

Nous trouvons un passage qui s'applique bien aux théories

[1] Même livre, p. 741. — [2] *Differentia a motu caloris*, p. 742.

modernes sur le rôle malsain de la chaleur. Rondelet s'exprime ainsi[1]: *Calor enim ille major factus, corrumpit alios humores, et putrefacit aliquam partem sanguinis, et sic non putris mutatur in putrem nisi diligentia medici prohibeatur.* On peut rapprocher ce passage des travaux de l'école allemande de nos jours.

De même Rondelet[2] explique bien la persistance de la fièvre par l'obstacle apporté à la ventilation du corps, par la rétention *des fumées chaudes*... Ces fumées sont retenues, le sang n'est pas ventilé à cause de la *constipation de la peau.* (C'est la théorie de la rétention de la chaleur de Sénator.) En pareil cas il faut ouvrir la veine.

Galien reconnaît deux remèdes à la fièvre putride: la saignée et les boissons froides; et il poussait la saignée même jusqu'à la syncope. Rondelet loue ce moyen : c'est, dit-il, un fait d'expérience incontestable qu'*une saignée copieuse rafraîchit le corps,* car enfin le sang est le réservoir de la chaleur[3]. Rondelet conseille non une soudaine évacuation d'une grande masse de sang, mais des émissions successives et répétées d'heure en heure. Il accepte ainsi une formule qui se rapproche de celle des saignées coup sur coup de M. Bouillaud et du système allemand des bains froids répétés.

Pour Rondelet les deux grands moyens de traiter les fièvres continentes sont : les émissions sanguines et *les boissons froides* (*aquæ frigidæ potio*). Ces boissons froides et même glacées peuvent être données en abondance aux malades chez lesquels il y a des signes non équivoques d'une fièvre par obstruction de la peau et état putride du sang(?). Tel n'était pas l'avis de tous les médecins de cette époque, car Rondelet signale en ces termes les adversaires de cette méthode : *sunt enim, nostro tempore, medici quidam ψυχροφόϐοι, id est frigidæ aquæ exhibendæ formidantes, quod putent omnes aqua frigida lædi.* Cependant il ne faut pas, dit-il, donner des boissons froides à ceux qui

[1] In eodem libro, p. 751.

[2] *Ibid.* p. 756.

[3] *De curandis febribus. De Synocho,* p. 763-768.

sont affaiblis et dépourvus de sang. C'est le principe galénique de donner de l'eau froide hardiment à ceux qui offrent des signes de coction, parce que cette eau *sert à entraîner les matériaux inutiles.* Nous voyons, dit Rondelet, après que le malade a bu à longs traits l'eau froide, la sueur couler abondamment par tout le corps, et la fièvre s'éteindre. La soif s'apaise, dit-il encore, par les boissons et par *l'inspiration d'un air froid.* Ce passage n'est point développé, mais on en peut induire que l'auteur approuvait la pratique d'ouvrir les fenêtres et de ventiler les malades. On ne trouve point dans ses ouvrages, au chapitre des bains, autre chose que le précepte de donner des bains tièdes et émollients dans ce qu'il nomme les fièvres hectiques. Il n'y est point fait mention des bains froids ni des lotions froides, conseillés par les Arabes.

G. BAILLOU (BALLONIUS).

(XVIe siècle, 1538-1616[1].)

Baillou tire presque toutes ses notions sur la chaleur des aphorismes galéniques. Il admet volontiers une matière pituiteuse froide, cause de la fièvre, et que ni la chaleur native ni celle de la fièvre ne peuvent échauffer[2]; *cum ita sit materia*

[1] L'un des médecins, dit un de ses biographes, qui contribua le plus à secouer le joug des Arabes, né à Paris en 1538, fils de géomètre-architecte. Étudie le grec, le latin, la philologie; professeur de belles-lettres au collége de Montaigu : *Leçons sur Aristote.* Docteur-méd. en 1568 (30 ans), enseigne la médecine pendant quarante-six ans... Fort en dispute, surnommé *le fléau des bacheliers,* mort en 1616 (78 ans). *Bon observateur de la nature, et indépendant.*

[2] *Chaleur du corps:* Baillou, *Épidémies et éphémérides,* trad. de Prosper Yvaren, p. 239, annotation N: «C'est une chose surprenante et digne d'examen que de savoir pourquoi les femmes pâles et cacochymes (dont la veine fournit cependant un sang de bonne qualité) se trouvent si mal de la saignée, comme je l'observai chez Mlle du Bez. La raison en est que les veines capillaires sont remplies d'un sang vicié et séreux. La maladie existe dans l'habitude du corps, de la même manière que s'y produit l'éléphantiasis. C'est donc sur l'habitude du corps qu'il faut diriger toute

frigida, ut neuter calor et nativus et febrilis calefacere queat[1]. Il pense, d'après Galien, qu'il faut se garder d'abaisser la chaleur fébrile, *febrilis calor non est exstinguendus*[2]. Cette chaleur est salutaire, car, comme le dit Galien : *calor febrilis mitigat, temperat, frigiditatem tollit, imo et coquit.* Baillou renchérit encore sur Galien, il l'augmente, et, par la logique, arrive à trouver que la fièvre est bonne et qu'il la faudrait accroître, si l'on pouvait : *Quod si verum est, non est febri ipsi studendum sed soli materiei; imo adaugere febrem juvabit.* Du reste Galien n'a-t-il pas dit que le fils de Numenius mourut parce que la fièvre, chez lui, fut molle (λελυμένος), médiocre (μέτριος).

SCHENCK (JEAN).

(XVIe siècle, 1530-1598.)

Schenck (Jean)[3], dans le livre VII *Observationum medicarum,* résume ainsi son opinion : « La fièvre est la constipation de la peau ; » il considère l'excès de la chaleur comme la conséquence de sa non-déperdition. Il recommande les lotions tièdes et non froides. Il rapporte l'exemple de quelques malades qui se sont guéris d'une fièvre en buvant de l'eau froide en grande quantité.

notre attention. Car, alors que la malignité du mal se porte à l'extérieur, soustraire du sang aux grands vaisseaux, c'est diminuer d'autant la chaleur innée. C'est un point à soigneusement considérer, si l'on ne veut commettre une faute grave. »

[1] Livre V, *De febribus,* § 21, *in Pharos,* de Théoph. Bonnet, Paris, in-12, 1673.

[2] Livre V, § 67.

[3] J. Schenck dit de Grafenberg, né à Fribourg en 1530, réunit dans un ouvrage en sept parties, publiées de 1584 à 1597, un ensemble de faits énorme sous le nom d'*Observationum medicarum, rariorum, novarum, etc.* Il avait étudié la médecine à Fribourg, où il professa ; mort en 1598. Édition : *Joannis Schenckii de Graffenberg observationum medicarum rariorum libri VII, opus,* etc. Lugduni, sumptibus Joannis Antonii Huguetan, M.DCXLIII. Liber VI, *De febribus,* p. 704-735.

ALPINUS ou ALPINO (PROSPER).

(Un des plus célèbres Hippocratistes du xvie siècle, 1553-1616[1].)

Son livre *De præsagienda vita* fut publié d'abord en 1601. C'est une œuvre purement dérivée des Grecs, c'est-à-dire extraite d'Hippocrate et de Galien. On y trouve cités quantité de passages et d'aphorismes qu'Alpinus a retrouvés à travers les ouvrages de ces deux grands médecins, et qu'il a condensés de façon à nous épargner la peine de les rechercher nous-mêmes. La chaleur et le froid, comme signes de vie ou de mort, y occupent une place considérable, et par là on peut voir que ces notions étaient usuelles dans l'antiquité. Au chapitre : *De prædictione ex corporis caliditate*[2], nous trouvons de nombreuses citations comme celles-ci : « la chaleur peut être douce et tiède, forte et aiguë, répandue par tout le corps ou localisée. Douce et tranquille, elle est toujours bonne, surtout si elle est ainsi par tout le corps (*Pronostic.* 39, Hipp.). Une chaleur égale à celle de l'état de santé est chose bonne (*bonum*). »

Alpinus développe ce thème en disant que ce qui se rapproche de l'état de santé est toujours bon, et il prend l'exemple des urines et des fèces. Il est donc bon que les malades aient la chaleur physiologique (*vel parum alterata, aut mutata corpora, quod ad calorem spectat*). De même il est bon que la chaleur soit douce et *humide,* ce qui est l'état naturel (Galien, *de nat. hum.*). Mais il y a des maladies malignes où la chaleur extérieure est douce et trompeuse et l'intérieure forte, aussi faut-

[1] Né à Marostica (Vénétie) en 1553, mort en 1616. Était fils de médecin et reçut une bonne éducation. Docteur en 1578 à 25 ans; connaissait la botanique, fut directeur du jardin botanique et professeur à Padoue, voyagea, fut médecin du consul en Égypte, médecin du prince André Doria. *De præsagienda vita et morte ægrotantium*, Venise 1601. *De medicina Ægyptiorum*, Venise 1591. *De medicina methodica*, 1611. *De plantis ægyptiis*, 1633.

[2] Prosperi Alpini, *De præsagienda vita et morte ægrotantium.* Édition de Gaubius, Venetiis, MDCCLI. Liber II, cap. XIII, p. 67.

il que cette chaleur soit partout douce et molle. (Hipp.) Alors on peut affirmer qu'il n'y a ni phlegmons viscéraux, ni obstructions, ni putridité. La fièvre hectique n'a point une chaleur humide, mais une chaleur sèche. (Le thermomètre n'a point résolu ce problème que pose le toucher.) D'ailleurs la chaleur est sujette à des variations dans les fièvres hectiques, elle monte après les repas. (Galien, 2 *Prog.*) Il est bon, du reste, que la chaleur soit forte dans les fièvres dont la nature est telle. (Galien.) Il n'est pas mauvais que les extrémités soient chaudes, au contraire, le froid des extrémités est mauvais dans les maladies aiguës. La chaleur des extrémités a aussi été louée par Hippocrate (*De rat. vict.* p. 186) : *in declinatione febris, calore ad pedes descendente, ægrotis cibum est offerendum.* Ailleurs (*Progn.* 3) Hippocrate dit encore : *securissimum vero est, si rubor quam maxime foras vertatur,* et dans le IVe liv., aphor. n° 48 : *in febribus non intermittentibus, si partes exteriores frigidæ, interiores urantur, et sitim habeant, letale.* Les alternatives de chaud et de froid sont un mauvais signe d'après l'école hippocratique.

Pronostic tiré du froid[1].— La fraîcheur du corps, qui n'est, dit Alpino, qu'une chaleur modérée, est bonne quand elle survient après une évacuation, c'est la fin de la fièvre, surtout si les urines sont chargées, si le pouls est plus lent, etc. Mais le froid du corps, dans les maladies, est, du reste, rarement bon. Les hydropiques ont le corps froid (ce fait est vrai et peut s'expliquer par l'inertie du liquide épanché et qui absorbe de la chaleur sans en produire), dit Alpino, et aussi les suppurants et les moribonds (Galien). Il n'est pas mauvais, dit Galien, que certaines extrémités demeurent froides, telles que le nez, les oreilles, les pieds, les mains. Nous voyons apparaître ici la théorie dite moderne de la RÉTENTION DE LA CHALEUR. Hippocrate (*Prog.* 2) et Galien (*Aph.* 7) ont étudié la nature

[1] Eodem loco, cap. XIV : *Ex frigiditate corporum quid præsagiendum,* p. 69.

du refroidissement des extrémités. Galien admet que la chaleur se concentre au dedans et y attire le sang, comme une ventouse, vers la partie affectée (*per modum cucurbitulæ*). La chaleur naturelle est alors opprimée et étouffée dans les viscères, et les évacuations salutaires n'ont pas lieu ; Hippocrate disait que le refroidissement des extrémités était mauvais avec de grandes douleurs de ventre, avec la syncope, après des évacuations excessives, et qu'après l'ouverture des artères il était mortel.

Alpinus (1610), dans son livre *De medicina methodica,* cherche à comprendre pourquoi les méthodistes (Themison, école d'Alexandrie du temps de Cléopâtre), et tous ceux qui depuis ont suivi leurs préceptes, accommodent la doctrine du *strictum* et du *laxum* avec leur traitement des fièvres. Les fièvres, dit-il[1], sont des maladies *serrées* (*adstricti morbi*), elles exigent des boissons tièdes et relâchantes; or les méthodistes les traitent par le *froid,* du moins les synoques et les fièvres putrides. Ils donnent, dit-il, aux malades des boissons glacées et des bains froids, et s'en applaudissent. Alpinus explique cette méthode en disant que cette réfrigération redonne du ton aux vaisseaux, qu'elle provoque des sueurs profuses, une réaction, de la diarrhée, un plus grand flux d'urine, concentre au dedans la chaleur dispersée et lui donne *une plus grande force de travail, une plus grande action évacuatrice.* (Cette thèse se rapproche de celle de l'école actuelle sur l'émission des calories et la dénutrition, augmentées par l'application extérieure du froid.)

Cette antithèse du *strictum* et du *laxum* est éternelle. On dirait que l'on ne peut s'en passer. Brown disait *sthénie* et *asthénie,* et divisait toutes les maladies d'après ces deux principes. Aujourd'hui nous cherchons l'explication dans les vasomoteurs, ceux-ci font tous les frais des théories médicales

[1] *Prosperi Alpini De medicina methodica libri tredecim.* Editio secunda, Lugduni Batavorum, ex officina Boutesteiniana, 1719. Liber II, cap. XI, «De morbis adstrictis, atque an omnes adstricti morbi sint,» p. 126.

(fièvres, inflammations, médicaments qui augmentent la pression ou qui la diminuent : digitale, quinine, bromure de potassium).

Plus loin, Alpinus cherche à expliquer les rapports du frisson et de la chaleur. Enfin, dit-il, il y a des fièvres froides, du moins appelées telles, non pas qu'en réalité il y ait une fièvre froide, mais *parce que les malades, bien que brûlants à l'intérieur, ne présentent que peu de chaleur à l'extérieur, ou même ont les extrémités froides*[1]. On dit que la fièvre est chaude ou ardente quand le corps est très-chaud partout, dedans et dehors.

Au chapitre *Du traitement,* Alpinus, qui est un homme sage et modéré, ne peut admettre cette méthode réfrigérante pour les fièvres continues, et il nous apprend quelle était la pratique singulière de son temps. On ne doit pas, dit-il (comme font tant de gens), *faire de continuelles aspersions d'eau froide dans la chambre du malade, ni répandre à terre des vrilles de vigne, ou des feuilles de framboisier, ou des rameaux de lentisque, ou d'autres herbes vertes, il ne faut même pas se servir de l'éventail.*

Dans son voyage en Égypte, Alpinus retrouve un écho de la médecine arabe, alors fort déchue; il explique, ainsi que son interlocuteur Guilandinus, pourquoi les Égyptiens aiment la médication réfrigérante[2] : c'est, dit-il, parce que la chaleur est l'ennemi contre lequel leur climat les force à lutter sans cesse. Inversement les peuples du nord de l'Europe cherchent la chaleur et les substances excitantes.

De même pour la nourriture, Alpinus[3], rappelant que les aliments augmentent la chaleur du corps, *carnium optimarum usum augere calorem naturalem,* trouve dans cette propriété de la chair des animaux l'explication du contraste qui existe entre l'alimentation des peuples du Nord et de ceux du Midi.

[1] *De medicina methodica,* liber V, cap. I, p. 256.

[2] P. *Alpini De medicina Ægyptorum, libri quatuor.* Parisiis, apud Nicolaum Redelichvysen, MDCXLV. Liber I, cap. III : « Quamobrem hoc tempore Ægyptii artem medicam habeant vitiosam, » p. 4.

[3] *Ibid.* liber I, caput X, p. 15 verso.

Il s'appuie, en outre, sur l'opinion de Galien, pour qui le vin refroidit quand on en prend trop.

La richesse *des bains* et leurs modes variés chez les Égyptiens du XVIe siècle étonnent Alpinus[1] : « *Ils usent de bains tièdes, surtout pour se rafraîchir.* Ils se font frotter et masser, *envelopper de couvertures après avoir bu de l'eau ou des tisanes* froides en abondance, et tâchent de suer. Ils se plongent souvent, au sortir du bain chaud, dans l'eau froide. Les riches qui ont des bains dans leur maison se baignent dans le lait de chamelle ou d'ânesse, ou de chèvre. Cette pratique ne concerne pas seulement les gens en bonne santé, mais encore les fébricitants. »

Alpinus reproche aux Égyptiens d'être méthodistes et non naturalistes, et d'appliquer sans critique le *contraria contrariis.*

Ainsi, au Caire, non-seulement les médecins, mais les femmes mêmes, disent que la fièvre tierce, par exemple, étant un excès de *chaleur, doit être traitée par les seuls remèdes réfrigérants...* Alpinus blâme ce *qu'il appelle leur erreur.* Les médecins, dit-il, sans s'inquiéter des causes de la maladie, ont pour usage, dans presque toutes les fièvres indistinctement, de donner des médicaments réfrigérants.

Il s'en rapporte encore à Galien pour trouver la règle de l'emploi des bains et ajoute[2] : « ex quibus dignoscitur illorum balneorum usum febribus atque inflammationibus etiam esse utilissimum. Siquidem omnes febres in hoc conveniunt quod in calore et siccitate consistunt, sive ipsarum essentia ignea existit quam corrigere et delere possunt tepida dulcia balnea quippe quæ refrigerant atque humectant. »

[1] *De usu dulcium apud Ægyptios balneorum,* liber III, cap. XVI, p. 106 et sq.

[2] *De balneorum apud Ægyptios usu ad varios morbos persanandos,* lib. III, cap. XIX, p. 114.

AMBROISE PARÉ[1].

(XVI[e] siècle, 1510-1584.)

Ambroise Paré montre, par le passage suivant, que les chirurgiens avaient conservé, à son époque, les traditions grecques et arabes pour l'apaisement de la chaleur fébrile. Dans le chapitre XXVIII de son XX[e] livre (*Des fièvres*)[2], «Le premier signe des fièvres, dit-il, est *la chaleur.*» Plus loin il traite de l'excessive chaleur en ces termes: «Ce n'est pas la moindre incommodité des fébricitants que la grande chaleur et ardeu de tout le corps; c'est un symptôme qui leur apporte de grandes impatiences. C'est pourquoi il faut donner au malade quelque consolation. Ce qui se fera premièrement, rafraîchissant le plus qu'on pourra l'air de la chambre, changeant le fébricitant de lict en autre, lui donnant à boire frais, mettant sur ses mains et bras des feuilles de vigne rafraîchies en l'eau, luy donnant à tenir dans les mains des boules de marbre et de jaspe, des laictues poumées, des citrons trempés en l'eau, et autres telles choses. On luy mettra sous les reins une peau de marroquin, ou une pièce de camelot, ou de bougran, mettant en son lict des linceux neufs et un peu rudes. Quelques uns trempent des linges en oxycrat, dont on enveloppe les parties honteuses. Le reste gist à donner au malade des juleps et apozèmes...»

Ce passage est à rapprocher de celui d'Alpinus concernant les pratiques populaires à Venise.

[1] Chirurgien de Charles IX et Henri III, né en 1510, mort en 1584.

[2] OEuvres complètes d'Ambroise Paré, édition de Malgaigne, Paris, J. B. Baillière, 1841, *Des fièvres,* ch. XXVIII, tome III, p. 146; — ch. III, tome III, p. 80. Seconde partie du *Discours des fièvres, touchant leurs symptômes.* Chapitre XXVIII : *De l'excessive chaleur,* tome III, p. 206.

SANCTORIUS[1].

(Fin du XVIe siècle, 1561-1636.)

Sanctorius (Santorio) a établi un fait, c'est que l'homme perd constamment de son poids par la perspiration insensible (sueur, respiration). Cette découverte fut un événement dans l'histoire de la physiologie et de la médecine. Sanctorius a étudié les variations du poids de l'homme dans toutes ses conditions, exercices du corps, genre d'alimentation, sommeil, impressions morales, activité intellectuelle, passions, amour, colère, etc. Il pesa tout, l'entrée et la sortie, les aliments ingérés et les excrétions. Il fut le premier à concevoir l'avenir de la balance en médecine, il fut le devancier de nos contemporains, qui s'aidèrent de cet instrument dans

[1] Sanctorius appartient au temps de la renaissance, il est contemporain de Galilée, il est le plus curieux des physiciens italiens; c'est un mécanicien physiologiste. Son titre de gloire, c'est qu'il a voulu remplacer la *tradition par l'expérimentation.*

Sanctorius est né à Capo d'Istria au milieu du XVIe siècle, en 1561. Il étudia à Padoue, pratiqua la médecine à Venise, devint professeur à Padoue; mourut en 1636.

Il publia sous le titre hardi de *Medicina statica* un ouvrage que Boerhaave jugeait ainsi : *Nullus liber in re medica ad eam perfectionem scriptus est.* Il emprunta à l'instrumentation de son temps la balance et l'appliqua à la physiologie; il n'eut pas la pensée d'en faire autant pour le thermomètre.

Il avait inventé un sphygmomètre pour compter le pouls. C'est l'epoque où Galilée trouva le pendule, où l'on inventa les lunettes. Ce fut une révolution scientifique que le moment où les hommes commencèrent à attaquer l'étude des sciences naturelles avec des instruments perfectionnés.

Sanctorius (*Notice sur Sanctorius,* par Dodart, Acad. des sciences, lecture faite en 1702, et publiée en 1725 par Noguez à la suite des aphorismes commentés de Sanctorius) a fait connaître ses premières recherches sur la *perspiration* en 1594, publié sa *Medicina statica* en 1614 (519 aphorismes). Il fut attaqué par l'astrologue Hippolytus Obicius de Ferrare. Dodart a recommencé les expériences de Sanctorius sur lui-même et sur d'autres, à partir de l'année 1668, et les a continuées trente-trois ans. Son mémoire est intitulé *De medicina statica gallica;* il a ajouté des aphorismes à ceux de Sanctorius et en a donné le commentaire.

leurs recherches sur les maladies aiguës fébriles, le choléra, le diabète, la phthisie, les urines, etc.[1]

La légende a fait de Sanctorius un personnage presque ridicule, *un original*. Les médecins eux-mêmes ne lui ont point conservé la place qu'il mérite de tenir dans l'histoire. Boerhaave et le XVIIIe siècle l'ont admiré. C'était un *physicien physiologiste.*

Sanctorius a étudié l'action de la chaleur et de la sueur sur le poids du corps.

Aph. 68[2] : *Frigus externum prohibet perspirationem in debili, quia ejus calor dissipatur, in robusto vero auget; calor enim ad imum retrahitur, duplicatur, et deinde natura roboratur, quæ deinde perspirabilis pondus e vestigio absumit, et corpus fit, et sentitur levius.* (Le froid extérieur empêche la perspiration chez les faibles, parce que la chaleur leur est enlevée; chez les forts, au contraire, elle l'accroît, parce que leur chaleur se retire à l'intérieur, se double, d'où accroissement de force et rapide perte de poids par la perspiration insensible, et ainsi le corps devient plus léger.)

C'est surtout sur ce passage, *calor enim ad imum retrahitur, duplicatur,* que l'attention doit se porter; c'est la théorie de la plus grande production de chaleur dans le bain froid, qui semble si nouvelle à nos contemporains : un homme se brûle davantage dans le bain froid, parce que, pour maintenir sa chaleur propre à un degré constant, il est obligé de produire

[1] *Pesées médicales.* — La balance la plus simple est un fauteuil équilibré pour un certain poids, de façon que son poids opposant (plateau) ne varie pas, et qu'on obtienne l'équilibre en ôtant ou rajoutant des poids au fauteuil lui-même. Ces poids feront partie de la masse même du fauteuil et seront à la portée de la main. C'est la méthode habituelle renversée. Il s'agit de faire varier non le plateau mais la bascule, c'est-à-dire d'alléger ou d'alourdir celle-ci jusqu'à équilibre, quand le corps à peser y est installé. Autrement dit, c'est le système de *la tare*, bien plus commode et pratique.

[2] *Sanctorii Sanctorii de statica medicina aphorismorum sectionibus septem etc.*, édition P. Noguez, Parisiis, apud Natalem Pissot, MDCCXXV, t. I, p. 122. Voir la planche qui représente Sanctorius dans sa balance.

une plus grande quantité de calories, il se dépense, il se brûle.

Sanctorius avait déjà remarqué que deux influences bien distinctes, en apparence, font varier le poids du corps, l'exercice des muscles et celui de la pensée. Byasson, dans une thèse récente et bien accueillie dans la science, a repris cette démonstration. Il a prouvé que c'est par les urines et non par la perspiration cutanée, ainsi que le pensait Sanctorius, que se fait cette déperdition.

Sanctorius explique ainsi les influences qui font varier la dénutrition :

Duo sunt exercitia[1], *alterum corporis, et alterum animi : corporis evacuat sensibilia excrementa; animi, insensibilia magis et præcipue cordis et cerebri ubi sedet animus.*

Aph. 15 : *Nimia animi quies magis prohibet perspirationem, quam corporis.*

Aph. 16 : *Animi exercitia, quæ maxime faciunt exhalare spiritus, sunt ira, pericharia.*

Aph. 6, *De animi affectibus : Nihil magis reddit liberam perspirationem quam animi consolatio*[2].

Action des bains sur la chaleur et le poids du corps, d'après Sanctorius (Sectio secunda, *De aere et aquis*[3]).

Aph. 1 : L'air froid et l'eau froide en lotions[4] réchauffent les corps robustes en leur enlevant le superflu, les rendent plus légers et rafraîchissent les faibles, et, en abaissant leur chaleur, les rendent plus lourds. (La conclusion pour Sanctorius serait donc que l'hydrothérapie convient aux hommes faibles.)

Aph. 2 : L'air chaud et les lotions chaudes favorisent aussi

[1] *In eodem loco. De exercitio et quiete*, sect. v, aph. 14, t. II, p. 94; aph. 15, p. 96; aph. 16, p. 97.

[2] *In eodem loco. De animi affectibus*, sect. vii, aph. 6, t. II, p. 169.

[3] *In eodem loco. De aere et aquis*, sectio II, t. I, p. 247.

[4] Sanctorius parle d'une action courte, et assigne une égale influence à l'air et à l'eau.

la perspiration, refroidissent les viscères intérieurs, et rendent les corps plus légers.

L'action de l'air chaud pendant l'été n'est pas moins bien expliquée par Sanctorius. Sect. II, aph. 27 : «L'été nous souffrons de la chaleur, non point principalement à cause de la chaleur de l'air, car notre corps est plus chaud que l'air, mais parce que, dans l'air chaud, il n'y a pas possibilité de nous débarrasser de notre chaleur... et cette rétention nous fatigue et nous fait éprouver une grande chaleur.

Sanctorius a parfaitement raison. L'instinct fait rechercher le froid aux méridionaux «frigus captabis opacum.» L'humidité de l'air a sur nous une influence comparable. L'air chaud provoque la soif, mais il en est de même des froids secs et du vent sec. C'est une question de déperdition d'eau. Les grandes pertes de liquide, les hémorragies, agissent de même. C'est le plus grand supplice des blessés sur le champ de bataille.

On retrouve dans ces aphorismes la théorie du *retentum* déjà exprimée par Sanctorius (sect. I), et qui reparaît dans les ouvrages de nos contemporains.

Plusieurs aphorismes de Sanctorius montrent avec quelle précision il faisait ses observations. Il avait remarqué que la céphalalgie s'accompagne d'augmentation du poids du corps par défaut de transpiration insensible : *Natura dum in perspirandi officio est impedita, incipit statim in multis deficere. Dum caput dolore gravatur* (aph. 41[1]) *statim corpus incipit minus perspirare et ponderosius reddi.* — *Prima morborum semina* (aph. 42) *tutius cognoscuntur ex alteratione insolitæ perspirationis, quam ex læsis officiis.* —*Si ex ponderatione videris consuetum perspirabile retineri et sudorem vel lotium post aliquot dies non facessere, inde cognosces retentum prænuntiare futuram putredinem.*

Sanctorius appuie par les résultats de ses pesées la théorie

[1] *De ponderatione*, sect. I, t. I, aph. 41, p. 65; — aph. 42, p. 66. — aph. 46, p. 74.

de la sueur rentrée, si chère à nos paysans. C'est toujours le *strictum*, le *retentum* et *l'action des vasomoteurs.*

Il cherche dans le défaut de perspiration le pronostic des maladies, et, en forçant un peu les termes, on pourrait dire qu'il mesure presque les calories à la balance.

On voit ici le fait du *retentum* se manifester d'une façon matérielle; le poids augmente, voilà ce que l'on constate.

On peut rapprocher ce mode de *retentum* de cet autre que les modernes croient être nouvellement inventé, à savoir que la fièvre est de la chaleur retenue, ce qui se pourrait traduire, dans le latin de Noguez ou de Sanctorius, de la façon suivante : *febris minus procedit ab aucto quam a retento calore.*

Aphorisme 46. *Si perspirabile neque a natura, neque a calore febrili resolveretur, corpus illico ad malignam febrem præpararetur.*

Ce dernier aphorisme montre que la chaleur fébrile et l'évaporation cutanée sont choses connues et vulgaires à la fin du XVIe siècle.

HARVEY (GUILLAUME[1]).

(XVIIe siècle, 1578-1657.)

Harvey s'est peu occupé de la chaleur, *chose abstraite.* Il n'en parle qu'incidemment et en traitant des qualités du liquide sanguin et de son rôle par rapport à la respiration.

Les vapeurs qui s'exhalent du sang par la respiration n'échauffent pas le sang, mais lui doivent, au contraire, leur chaleur. Il est probable, dit Harvey, que le rôle de l'*expiration*

[1] Né en 1578, à Folkton (Kent), *voyage, va à Padoue étudier sous Fabrice d'Aquapendente,* revient exercer la médecine à Londres, médecin du St Bartholomy's Hospital, régent en 1613, médecin de Charles Ier. — Physiologiste expérimentateur, observateur de la nature, pur naturaliste et non géomètre, d'ailleurs modérément érudit, professe *sa théorie de la circulation du sang* dès 1619, l'appuie sur des vivisections, la publie en 1628.

Dans sa vieillesse, il publie son livre *De generatione animalium.*

pulmonaire est de ventiler ces vapeurs et de dépurer le sang, et que l'inspiration a pour effet, que le sang, avant de passer d'un ventricule du cœur à l'autre, soit refroidi (*contemperetur*) par le froid du milieu ambiant; sans quoi ce sang s'échauffant et se tuméfiant, enflé par une sorte de fermentation (comme on le voit dans l'effervescence du miel et du lait), distendrait tellement le poumon, que l'animal serait suffoqué.

Du reste Harvey en réfère constamment à Galien. Il combat surtout avec vivacité l'opinion des vapeurs et esprits circulant avec le sang. . . Il admet que le sang est le réservoir de la chaleur, *et il défend le sang contre toute compétition*. . . Quelques médecins soutenaient encore de son temps que les artères charrient des gaz et non du sang, erreur d'Érasistrate réfutée par Galien.

Il maintient aussi que le sang artériel ne diffère pas sensiblement du veineux.

Voici la démonstration de la chaleur ayant son unique source dans le sang :

« *Observare licet*[1]. . . On peut voir que, toutes les fois que les extrémités des mains, des pieds, des oreilles, sont engourdies par le froid et que la chaleur y afflue subitement, elles commencent à se colorer, à se réchauffer et à grossir dans le même temps, et que les veines, qui étaient naguère petites et comme oblitérées, grossissent à vue d'œil; et, quand cette chaleur leur revient, ces parties éprouvent de la douleur, d'où il appert (*apparet*) que cela (cette chose) qui, par son afflux, charrie la chaleur, est la même chose qui remplit les tissus et les colore; or cela ne peut être que le sang. »

[1] *Exercitatio anatomica de motu cordis, etc., et exercitationes duæ anatomicæ de circulatione sanguinis ad Joannem Riolanum*, auctore Gulielmo Harveo. Lugduni Batavorum, apud Johannem Van Kerckhem, 1737, p. 140.

BORELLI[1].

(XVIIe siècle, 1608-1679.)

Dans le chapitre *Sur la respiration,* Borelli détruit la théorie qui faisait du cœur la source de la chaleur.

Proposition 96 [2]. *Respirationem institutam non esse ad refrigerium et ventilationem flammæ et caloris cordis.* On voit ici la théorie des causes finales : « la respiration a été instituée. » La respiration, disent quelques-uns, est comme la flamme qui s'éteint dans un lieu étroit et non ventilé (exp. de Robert Boyle); elle est, ajoutent-ils, un ventilateur, *quod pulmo cordis flabellum* (éventail) *et ventilabrum appellari solet.*

« *Il n'y a pas de flamme,* dit Borelli, et *la nature n'aurait guère été économe de faire si grand feu pour l'éteindre constamment. Or donc* les philosophes modernes sont obligés de nier ce feu et cette flamme, qu'on ne voit pas dans le cœur, et d'admettre seulement une chaleur intense qui brûlerait les doigts... Mais cela aussi est faux évidemment, car, en trouant la poitrine d'un animal et en introduisant un doigt dans la plaie du cœur, nous ne trouvons pas du tout cette chaleur brûlante, mais bien modérée, et telle qu'elle est dans les autres viscères de l'animal. (*Il oublie de citer Galien!*)

« Pour savoir exactement le degré de chaleur du cœur, j'ai, dit-il, à Pise, ouvert la poitrine d'un cerf vivant, et j'y ai aussitôt introduit UN THERMOMÈTRE jusque dans le ventricule gauche du

[1] Né à Naples en 1608, mort en 1679, MATHÉMATICIEN, étudie à Pise, professeur de mathématiques à Messine et à Pise (1656), un des fondateurs de l'Académie *del Cimento* de Florence (1657), fonde l'École iatro-mathématique, retourne à Messine, chassé par les Espagnols, va vivre à Rome dans l'intimité de Christine, et publie son livre *De motu animalium, opus posthumum,* pars prima, Romæ 1680, pars altera 1681, dans lequel il étudie et cherche à expliquer le vol, le saut, la natation, la puissance musculaire, la respiration.

[2] Joh. Alph. Borelli, *De motu animalium,* Lugduni Batavorum, apud Petrum Vander, MDCCX, t. II, prop. 96, cap. VIII, p. 118.

cœur, et je vis que le degré le plus élevé de la *chaleur du cœur* ne dépassait pas 40, c'est-à-dire le degré de chaleur du soleil en été. Et, après avoir mesuré, avec de semblables thermomètres, le degré de chaleur du *foie,* des *poumons* et des *intestins* sur ce même cerf vivant, je vis que le cœur et les viscères avaient la même température. Ainsi le cœur n'est donc pas le principal foyer de la chaleur animale, et n'a pas besoin, pour sa prétendue *ardeur,* d'être refroidi et ventilé. »

Borelli poursuit son raisonnement en ces termes : « D'ailleurs l'air froid ne pénètre pas dans le cœur, il se réchauffe *en route,* à moitié chemin de la trachée, et il arrive presque chaud au sang. Quant à la nécessité du froid de l'air pour entretenir *un foyer de chaleur,* on sait qu'il n'en est rien, puisqu'un air chaud entretient aussi bien la flamme qu'un air froid. »

Quant à la théorie des vapeurs fuligineuses dont l'expiration purge le sang (opinion ancienne), Borelli en donne l'explication suivante : « Les anciens philosophes, en voyant sortir de la bouche des animaux des vapeurs chaudes, qui, dans l'hiver, *font comme une fumée,* ont pensé que le *foyer du cœur* émettait de *vraies fumées* et que des fuliginosités étaient ainsi excrétées, mais, dit-il, *cette fable s'en va elle-même en fumée.* »

Borelli admet que la chaleur du sang résulte de son mouvement, que le cœur n'engendre aucune œuvre de fermentation, attendu qu'il n'est qu'un muscle comme tous les autres. . .

Je ne nie pas, dit Borelli, qu'il ne s'en aille par la bouche quelques *vapeurs aqueuses* mêlées à l'air expiré, mais cela ne vient pas du cœur, mais de la trachée, du gosier, du palais et des narines. Les raisons de Borelli pour nier cette excrétion pulmonaire sont que la nature a confié à la sueur, et aux reins surtout, la faculté de séparer l'eau du sang.

La première application du thermomètre à la médecine et à la physiologie fut donc faite par Borelli, et cette unique expérience suffit pour ruiner une théorie vieille de vingt siècles.

LA TRADITION AU XVIe SIÈCLE.

Nous venons, avec Sanctorius, Harvey, Borelli, d'assister à un effort nouveau et puissant de l'esprit humain vers la science, mais, même après ces grands esprits, la vieille médecine luttait encore pour la tradition, et cette résistance était légitime. Les quelques découvertes des physiologistes avaient ouvert des voies nouvelles, cela est vrai, mais qu'étaient ces quelques progrès comparés à l'énorme encyclopédie médicale?

Avant d'être devenue classique, une découverte hardie et paradoxale doit faire son noviciat et subir l'épreuve du temps. D'ailleurs la physiologie expérimentale ne touche que peu de points; faut-il, à cause d'elle, renoncer à ce que l'expérience des siècles a accumulé sur des milliers de sujets, et ne plus exercer les médecins aux choses de la pratique. Les physiologistes ne sont pas toujours de bons médecins.

A côté des novateurs il y a les professeurs, qui doivent conserver la tradition et enseigner un art corrigé peu à peu.

C'est le système du progrès dans les mœurs et dans les gouvernements par une série d'efforts successifs, et non par des réformes destructives de l'édifice en son entier. Tel est fort pour mettre à bas, qui ne saurait reconstruire.

Parlons donc encore de quelques grands professeurs soutiens de la vieille tradition au XVIe et au XVIIe siècle. Ces commentateurs tentaient d'expliquer et de justifier les textes sacrés d'Aristote, d'Hippocrate et de Galien, et de les accommoder aux progrès du temps. C'est chez eux surtout qu'on trouve et qu'on comprend l'antiquité. *On peut les appeler les évangélistes de la médecine.*

Au moment où les physiciens parurent, qu'était encore la médecine officielle des écoles?

Les hippocratistes, galénistes, arabisants et aristotéliciens, commentateurs des anciens, comme les théologiens ou comme les professeurs de droit, osent à peine discuter le fond, ils

l'accommodent, ils le plient dans le sens du progrès, mais n'osent l'attaquer.

Les aphorismes médicaux sont placés comme des versets en tête du chapitre, et l'auteur les explique, les développe, expose les arguments pour et les arguments contre, cite ses autorités.

Il faut voir le gros livre de *Zacutus Lusitanus* avec ses deux colonnes et ses arguments, 1er, 2e, 3e, etc.

Un tel livre était toute la science. Il n'y avait qu'un seul professeur et il pouvait *tout* enseigner. La vie *se passait à lire, non à chercher*... Aujourd'hui c'est l'excès contraire... : les ignorants cherchent des découvertes, et des gens qui ignorent la chimie minérale osent tenter d'innover en chimie organique.

L'éducation classique, méthodique, fait défaut, et ce n'est pas un bien.

SENNERT (DANIEL)[1].

(XVIIe siècle, 1572-1637.)

Ses définitions sont empruntées à *Aristote*. Il admet les quatre éléments[2] : la chaleur est ce qui unit les homogènes; le froid, ce qui unit homogènes et hétérogènes; la chaleur est le plus puissant agent de la création et de la génération, on en voit les effets dans la chimie.

La vie, c'est chaleur et humidité[3].

La partie la plus chaude est le cœur; puis viennent le foie, la rate, les muscles, les reins, le poumon, les veines, les artères, la graisse en dernier lieu.

[1] Né à Breslau, en Silésie, en 1572; mort en 1637 de la peste. Professeur à Wittemberg. Médecin de Georges Ier, roi de Saxe. Possédait une très-grande érudition. Vivait du temps de Borelli, mais ne connut pas ses travaux.

[2] Danielis Sennerti *Opera*, 4 vol. in-4°, Lugduni, MDCLVI, sumptibus Joannis Ant. Huguetan, t. I, cap. III : *De elementis*, p. 27.

[3] T. I, p. 323, cap. V : *De calido innato et humido radicali.*

Les parties froides sont : les os, les cartilages, les tendons, les nerfs, la moelle et le cerveau.

Sennert consacre un court passage aux *spiritus* qui animent le corps [1], les uns, partie subtile du sang, produits par l'air et le sang dans le ventricule gauche; c'est l'esprit vital qui aide le sang à se réchauffer, etc.

Le respect force cet auteur à transiger et à introduire prudemment le nouveau dans l'ancien.

Pour Sennert la fièvre doit se définir : *morbus calidus,* ou bien *intemperies calida* (une intempérie chaude). Ce n'est pas la chaleur naturelle, mais une chaleur *præter naturam, vitiosus et intemperatus.* Il n'y a rien d'original dans cette manière de voir... elle était classique [2].

LAZARE RIVIÈRE.

(XVIIe siècle, 1589-1655 [3].)

Son livre commence, suivant l'usage, par la description des quatre éléments [4] : *terra, aqua, aer et ignis.*

Il distingue le froid du chaud, les compare, les met en parallèle, et réfute, avec Scaliger, Avicenne, pour qui le froid était simplement le défaut de chaleur.

Calidum innatum est humidum primigenium per omnes corporis partes sparsum, spiritu insito et calore nativo undique perfusum.

Rivière admet [5] que la conservation de la chaleur est entretenue par un liquide alimentaire gras et oléique (*pingui et oleosa alimentorum humiditate*). Ce sont les idées de Fernel et des chimistes de cette époque.

[1] Tom. I, p. 323, cap. VI : *De spiritibus.*

[2] Tom. I, p. 700, lib. I, *De febre in genere et de febre ephemera;* caput primum, *De natura febris.*

[3] Né en 1589, mort en 1655. Professeur à Montpellier. Chimiste.

[4] Lazari Riverii, *Opera medica universa,* Lugduni, MDCLXIII, sumptibus Antonii Cellier; lib. I, *Physiologiam continens, Procemium;* lectio prima, *De elementis. De numero elementorum,* cap. III, p. 3.

[5] Cap. VII, *De calido innato,* p. 17.

En outre, la chaleur a besoin, pour s'entretenir, *de l'air ambiant,* comme tout corps qui brûle...

Quemadmodum etiam ignis noster non solum lignis indiget ut sustentetur, sed etiam aere ambiente, quo reficitur ac fovetur; in angusto enim conclavi coercitus, licet sufficientem habeat pabuli materiam, statim suffocatur; ut in medicis cucurbitulis est manifestum; sic calor noster nativus continuo indiget aeris appulsu, ut commode eventiletur.

Ce passage donne beaucoup à réfléchir; le mot de ventilation semble plutôt s'appliquer à l'idée de *soufflerie* qu'à celle de refroidissement; le fait de la flamme qui s'éteint dans un air confiné est connu à cette époque, et depuis longtemps l'explication du fait, en ce qui concerne les êtres vivants, avait été donnée par Robert Boyle.

Rivière admet deux sources de la chaleur: la chaleur innée et la chaleur introduite (*calor influens*).

Il examine l'hypothèse du *spiritus nativus* sans la réfuter absolument; pourtant il admet que le pouls ne provient que du mouvement communiqué aux artères par le cœur.

Les causes de la chaleur morbide[1] sont signalées par Rivière en un nombre défini: 1° d'abord le mouvement, non-seulement chez les êtres animés mais chez les inanimés, produit de la chaleur (Aristote); 2° la putréfaction échauffe le corps (Aristote); 3° le contact d'un corps chaud extérieur; 4° la constipation (de la peau), *propter impeditam transpirationem;* 5°... etc... De même le froid a cinq causes, d'après Galien... Il n'y a point là d'opinion personnelle ni nouvelle; ce livre est un perpétuel commentaire des anciens...

[1] Caput III, p. 46.

ZACUTUS LUSITANUS[1].

(XVIIe siècle, 1575-1642.)

Zacutus Lusitanus publie un chapitre d'histoire curieux à parcourir :

Fièvre ardente guérie par une boisson froide (Galien, Rhazès). — Un jeune homme, dit Galien[2], au fort de la canicule, ayant la fièvre, but un setier d'eau froide, il vomit de la bile, etc... Rhazès dit la même chose. Cela ne concerne pas l'action du froid sur les fièvres, mais le vomissement par l'action d'une boisson froide dans la fièvre.

Doit-on donner à satiété de l'eau froide à boire aux fiévreux avant la coction? Galien le dit[3] (lib. IX, méth. cap. v... lib. II, méth.) : *ergo si vires valentes fuerint, febris ardentissima, et concoctionis notæ planæ evidentes, frigidam dare audacter debebis.*

[1] Né à Lisbonne, en 1575, y fut 30 ans professeur. Chassé comme Juif. Son livre dédié à Louis XIII en 1642.

Zacut ou Zacout (de Portugal), Juif ayant la tradition des médecins arabes et grecs, versé dans la littérature médicale ancienne, a fait un livre dont la première partie est consacrée à l'histoire des principaux médecins de l'antiquité. Ce n'est point une biographie, c'est une série de chapitres traitant de toutes les maladies, où l'auteur cite les opinions et les faits relatés dans les auteurs anciens et en donne la paraphrase. On ne peut trouver un tableau plus complet de la médecine classique et traditionnelle telle qu'elle était enseignée à la fin du XVIe et au commencement du XVIIe siècle. Ce livre suffirait à lui seul à faire revivre, à nos yeux, toute la médecine antique. L'auteur est, en outre, un des plus savants praticiens de son temps, et ses commentaires ou paraphrases donnent une haute idée de ses grandes facultés.

Son analyse des travaux des auteurs anciens fait revivre quelques médecins dont les ouvrages sont tombés dans un oubli trop peu mérité. Elle nous montre quels étaient les procédés de la critique au milieu du XVIIe siècle, et indique quelles étaient les questions qui préoccupaient le plus les médecins de cette époque.

En première ligne nous trouvons les moyens de diminuer la chaleur fébrile.

[2] Zacuti Lusitani *Opera omnia*, Lugduni, MDCXLIX, sumptibus S. A. Huguetan, Fil. *De medicor. princip. histor.* lib. IV, hist. XI, Gal.; et Ras. *De febri ardenti* B, tome I, p. 664.

[3] T. I, p. 664, quæstio XVI, *Utrum in biliosis febribus, aquæ potus, sensim aut affatim sit concedendus.*

Ce précepte est contraire aux dogmes d'Hippocrate, qui ne reconnaît à l'eau froide en boisson aucune utilité prochaine (lib. III, acut. 40) : « elle n'apaise pas la toux, dit Hippocrate, elle ne fait pas cracher, elle n'apaise pas la soif, elle ne fait point aller à la selle, elle ne fait pas uriner, elle excite la bile, etc... »

Zacutus cite les auteurs qui approuvent la pratique de Galien et qui trouvent à l'eau froide, prise en bonne quantité, la propriété d'apaiser la soif, d'aider à l'excrétion des matières inutiles par les urines, les selles, la sueur. Ainsi pensent Paul (lib. II, cap. XVIII); Aëtius (*Tetrab.* IV, serm. I, cap. LXX); Amatus (lib. I, centur. schol. 3). Il faut faire prendre cette boisson jusqu'à ce que le malade *fiat viridis,* change de couleur et tremble, d'après Avicenne et Cornelius. Avicenne dit (I, 4, *tract.* II, cap. III): quand la fièvre est si véhémente, si aiguë, qu'on ne peut user du régime habituel, il est nécessaire d'avoir recours à une grande réfrigération. Averrhoës a combattu cette doctrine par cinq raisons. Il faut consulter, sur cette question, Abraham Neemia (*tract. de frigido potu*) et Vindicianus, dans sa *Præfatio ad Valentinianum imperatorem.*

Trallianus rapporte l'exemple remarquable d'un vieillard en proie à une fièvre tierce franche et qui fut guéri par des aliments froids et humides (les anciens enseignaient que les vieillards manquent de chaleur et recommandaient de leur donner des aliments chauds et secs).

Averrhoës (lib. VII, collig. cap. II) dit : *et hæc est causa ob quam in juvene utimur aqua cucumeris, et camphoræ, potu aquæ frigidæ ad satietatem usque, et balneo aquæ frigidæ, et non in sene.*

Avicenne donne une explication de l'utilité du froid (lib. *de removendis nocumentis quæ accidunt in regimine sanitatis*) : « L'inspiration modérée du froid cause une rétention ou rétraction vers l'intérieur, de la chaleur innée; alors la chaleur innée

s'accumule, se fortifie, d'où il résulte que, chez ces personnes, la digestion des aliments, et la maturation des humeurs se fait plus et mieux. » On peut rapprocher cette explication de celle qui est donnée de nos jours de l'augmentation de la production intérieure de chaleur, et de la suractivité du *stoffwechsel* par l'action du froid (bains).

Action des bains[1]. — Oribase, *De exacerbatione febris, febris exacerbatio balneis naturalibus curata* (lib. X, collect. cap. v) : « Nous faisons usage des bains et des fomentations. J'ai vu des malades, après une journée entière consacrée à ce traitement, se trouver admirablement soulagés, car l'exacerbation qui était d'habitude longue et difficile à se résoudre cessa... » Ce passage concerne l'usage des eaux minérales. Il est à croire que les bains prolongés pour apaiser la fièvre ont été connus de toute antiquité.

Galien faisait grand usage des bains soit chauds, soit froids, soit tièdes, et des bains de vapeur ou des étuves. Les établissements de bains étaient extrêmement multipliés en Orient, en Égypte et dans le Midi de l'Europe, au temps de Galien; ils avaient quatre parties ou compartiments outre *l'abditerium,* où l'on se déshabillait : 1° le *calidarium* ou *sudatorium,* que les Grecs appelaient hypocauste ou laconique, où l'air était chaud; 2° le *tepidarium* où il y avait une piscine ou grand bassin rempli d'eau tiède; 3° le *frigidarium* où il y avait un bassin d'eau froide; 4° enfin l'*unctuarium,* où se faisait le massage ou l'onction.

Du temps d'Hippocrate les bains n'avaient pas acquis cette perfection et étaient moins en usage.

Galien conseille les bains surtout dans les fièvres quotidiennes et hectiques, et seulement quand la chaleur du corps est très-élevée.

[1] Tome I, p. 699.

La fièvre, d'après Zacutus citant les anciens [1]. — Hippocrate, Aristote, Galien, Celse, ont défini la fièvre « une chaleur *præter naturam.* »

Avicenne en a donné une définition que nous retrouvons dans les commentateurs modernes et que développe fortement Sylvius de le Boë. Avicenne s'exprime ainsi (I, 4, tract. I, cap. I) : *Quod sit calor extraneus accensus in corde, ab eo procedens, mediante spiritu, et sanguine per venas et arterias in totum corpus.* Il faut remarquer dans cette définition *mediante spiritu.*

Peut-il y avoir fièvre sans chaleur, comme Fernel le soutient contre Galien? telle est la question première que pose Zacutus, et il expose les arguments pour et contre.

Arguments pour admettre la fièvre indépendante de la chaleur :

1° Il y a des fièvres froides avec frisson.

2° La maladie consiste en diverses affections et la chaleur n'y est pas tout; or la fièvre est une maladie, donc on ne peut pas dire que la chaleur soit toute la fièvre.

3° Il y a de la fièvre avec défaut ou pénurie de chaleur, et c'est dans ces cas qu'il faut donner du vin aux malades.

4° Les fiévreux agonisants se refroidissent, leur souffle est froid (Hippocrate).

5° Si la chaleur était l'essence de la fièvre, elle ne s'en séparerait jamais; or, dans le début de l'accès des fièvres tierces, quartes, il y a grand refroidissement avec frisson.

6° Galien dit qu'il y a des fièvres (l'épiale, la lipyrie), au chapitre VIII, *De inæqual. intemp.*, où les parties sont chaudes et froides.

7° Les fièvres se guérissent par plusieurs remèdes chauds. Donc elles sont froides, puisque *contraria contrariis curantur* (8 meth. cap. I, Galien).

8° La fièvre syncopale est bien une fièvre; or on n'y perçoit de chaleur ni dehors ni dedans, et le pouls est lent.

Arguments contraires. — Mais tous les anciens s'accordent à définir la fièvre par la chaleur (pyretos, pyrexie, feu). Aussi Galien s'abstient-il presque de définir la fièvre, s'occupant plutôt à la diviser en espèces :

1° Il est vrai qu'Avicenne parle de fièvres froides, mais il entend par là les humeurs de nature froide qui les causent.

2° Les médecins définissent la fièvre par un caractère saisissable (*materies*(de la maladie, qui est la chaleur; mais la cause de cette chaleur, à la vérité, peut varier.

3° Dans la consomption, il y a encore de la chaleur, et il n'y a point de fièvre sans chaleur; mais il faut distinguer la quantité de l'intensité, et l'on ne mesure pas de la même façon le degré de la chaleur et sa quantité. Il peut y avoir accroissement de la qualité et diminution de la quantité en même temps et réciproquement; ainsi, dans l'exemple précité il y a à la fois augmentation de l'intensité et de la qualité de la chaleur, avec défaut de quantité, ce qui fait deux modes de maladie, puisqu'il y a augmentation de l'intensité et de la qualité de la chaleur, ce qui fait la fièvre, et défaut de quantité de celle-ci, ce qui fournit l'indication de donner du vin aux malades.

Cet argument contient en germe toute la théorie de la *répartition de la chaleur,* et celle des *calories* qui ont occupé surtout nos contemporains (école allemande). On est étonné de voir sommeiller cette question, à laquelle les grands cliniciens thermologistes du XVIIIe siècle n'ont point fait allusion, et qui n'a reparu que récemment.

4° Hippocrate dit, à la vérité, que les moribonds sont froids, mais c'est parce qu'ils ont eu précédemment une fièvre qui les a épuisés et a consommé toute la chaleur naturelle de leur cœur.

[1] T. I, p. 600, quæstio 1, *Utrum febris possit dari absque calore, ut contra Galenum arbitratur Fernelius.*

5° Fernel dit que le frisson est le commencement de la fièvre, mais qu'il n'est pas encore la fièvre. Mais cette solution est contraire à celle de Galien (*Lib. de diff. feb.* cap. II). « Or il faut dire, suivant Zacutus, que, *bien qu'il y ait un froid extérieur, il suffit, pour qu'il y ait fièvre, qu'il y ait à l'intérieur une chaleur immodérée.* » Zacutus s'appuie encore de l'opinion d'Argenterius (*Lib. de feb. ad Glacum,* c. I), Melchior Sebizius (*Tract. de febrib.* disp. 1), et *Vidus Vidius* (lib. I, *De febrib.* cap. II).

Galien, du reste, n'est point exclusif, et admet des commentaires à son aphorisme « que l'essence de la fièvre est *præter naturam caliditas,* » car il dit (*Lib. de marasmo,* cap. V) : *quod si æger in tactu, pulsu, respiratione, caloris excellentiam* (élévation) *non demonstrat, non febrit.* On voit bien manifestement par là que les anciens usaient exactement des mêmes moyens que nous, et des mêmes précautions, s'adressant à plusieurs fonctions, et, pour nous servir d'une expression moderne, ils savaient que le pouls et la respiration, dans la fièvre, sont fonctions de la chaleur.

Galien tâtait la peau du thorax et jugeait de l'intensité et de la qualité de la chaleur *suavis aut mordax.* Ces sensations ne peuvent remplacer le thermomètre, mais le thermomètre ne peut non plus les remplacer. Il ne faut point les dédaigner absolument comme font quelques modernes, trop exclusivement thermologistes.

Zacutus pose cette question[1], à savoir si la chaleur fébrile est la même que la chaleur naturelle, thèse soutenue contre Galien par Gentilis. Zacutus pense que ce sont là des recherches qui sont sans solution possible, au temps où il écrit, et que, d'ailleurs, elles sont moins du domaine du médecin que des savants. Le médecin doit s'occuper de la chaleur fébrile, qui est

[1] T. I, p. 611, quæstio IV. *Utrum febrilis calor sit idem cum naturali, ut contra Galenum Gentilis asseverat.*

son objectif, plutôt que du problème de l'identité : *Medicus autem non absolute veritatem perscrutatur solum, sed in ordine ad curationis opus.*

L'opinion de Galien est formelle. Il y a deux espèces de chaleur: l'une naturelle et bienfaisante, vitale, qui conserve, fortifie, engendre, nourrit, préside aux fonctions naturelles; l'autre (*præternaturalis*), qui putréfie, détruit, débilite, corrompt, etc. Donc elles diffèrent dans leur nature (*specie*). Bien plus, les commentateurs de Galien (Cardanus, *De subtil.*) admettent que les chaleurs *præternaturales* sont multiples comme les espèces fébriles elles-mêmes.

Siége de la chaleur.— Le cœur est la source de la chaleur innée, d'après Galien qui se fonde sur l'expérimentation, car il nous apprend qu'ayant, dans des vivisections, introduit souvent son doigt dans le ventricule gauche d'un animal vivant, il y sentit une chaleur très-élevée. Telle est l'origine scientifique et expérimentale de cette erreur traditionnelle.

Origine de la chaleur naturelle : est-elle élémentaire et ignée, ou bien éthérée, céleste et divine? elle n'est pas ignée d'après Aristote... Longue discussion de Zacutus sur ce sujet, sans solution.

Quant à la chaleur de la fièvre, Zacutus admet avec Galien, et contre l'opinion du commun des médecins, qu'elle résulte non-seulement de la chaleur *præter naturam,* mais encore de l'union de celle-ci avec la chaleur naturelle.

La fièvre est un moyen de guérir les maladies et il la faut exciter à cet effet, telle est la thèse hippocratique et galénique que soutient Zacutus contre Fuchs, Ambr. Nunius et autres médecins célèbres. Nous ne disons plus aujourd'hui, il faut exciter la fièvre, nous disons : il faut amener une bonne réaction. Nous savons que, lorsque au frisson succèdent les périodes normales de la chaleur et de la sueur, la fièvre comporte un pronostic favorable. Cette idée est, du reste, peu

développée par Zacutus, et l'on cherche en vain une indication sur les moyens de provoquer artificiellement la fièvre. Son opinion demeure donc à l'état de thèse vague et sans application pratique.

Zacutus a consacré plusieurs chapitres à l'*examen des urines*[1], et l'on peut dire qu'il a fait un traité historique d'uroscopie fort intéressant à consulter. Il résulte de la lecture de cette dissertation que les médecins grecs et arabes avaient tiré de l'examen des urines tout le parti possible en leur temps; et ce n'est pas sans faire un retour sur l'instabilité des choses médicales que l'on songe que la thermoscopie et l'uroscopie, dédaignées ensemble pendant la première partie de ce siècle, reprennent ensemble faveur dans le moment présent, tandis que le tour est venu pour le pouls d'être dédaigné fort injustement.

Dans le t. II, *Praxis historiarum,* Zacutus examine la question de savoir s'il faut faire respirer aux fiévreux de l'air frais pour les guérir, s'il ne faut pas asperger d'eau fraîche leur appartement. Il se décide naturellement pour l'opinion de Galien, qui est d'avis que l'air frais rafraîchit la chaleur des fiévreux, et qu'il doit être utile, mais non en excès, et pas trop froid. *Atque ita quidem calidissimum aerem refrigerare est tentandum. Si vero modice frigidus sit, hoc esse contentos oportet, nihil aut machinantes aut de temperie ejus alterantes.*

De même Zacutus admet que l'on donne des boissons froides aux fiévreux, mais avec modération, suivant Galien et Avicenne: *et non prohibeas ei aquam frigidam.*

[1] T. I, p. 842-863. *Index quæstionum,* lib. V.

VAN HELMONT[1].

(XVIIe siècle, 1577-1640.)

Van Helmont (*Ortus medicinæ*[2]), au chapitre *Calor*[3], combat l'opinion relative à la chaleur, cause de toute digestion. Il montre que la digestion stomacale se fait *par un ferment*[4], et s'opère mal dans la fièvre, preuve que la chaleur n'en est pas la cause, car, dans la fièvre, la chaleur est augmentée, et il cite cet aphorisme : *corpora impura quo potentius nutris, eo magis lædis.* Il est donc manifeste, dit-il, qu'il convient de

[1] Helmont (Van), seigneur de Merode, de Royenborch, d'Oorschot, de Pellines et autres lieux, né à Bruxelles en 1577, mort en 1640, élève remarqué à Louvain, pour la philosophie; il s'aperçut bientôt qu'il ne savait rien que la dispute de mots. Il refuse un riche canonicat,... veut se faire capucin. Lit avec avidité et indépendance tous les Grecs, philosophes et savants, six cents auteurs grecs, arabes ou modernes. Pieux, mystique, presque illuminé, reçu docteur à Louvain en 1599. Voyage en Europe, Angleterre, Suisse, Allemagne, Espagne, France, se fixe à Wilvorde près Bruxelles, et fait de la chimie *philosophus per ignem. Laboratoires énormes dans son château.*

Médecin bienfaisant et grand seigneur. Accable les médecins traditionnalistes de sarcasmes en assez bon latin, fait de sérieuses découvertes en chimie.

On le connaît par l'*archée.* C'est pour lui la conception de l'unité vivante, *anima vitalis*, l'unité dans l'être, la solidarité du polypier humain, le régulateur central de la vie et de la maladie. C'est toute la doctrine de l'école dite spiritualiste unitaire.

Il publia de nombreux ouvrages sur la littérature, l'histoire naturelle. Pour le médecin, son principal livre est son *Ortus medicinæ, id est initia physicæ inaudita. Progressus medicinæ novus.*

Van Helmont a été très-calomnié par les médecins, naturellement, qui se sont moqués de l'archée et des ferments. C'était un original plein de génie, nous aurions tort de le juger en nous plaçant sur le terrain des doctrines médicales actuelles. Ce serait trop facile et injuste.

C'est le chef des anti-galénistes, des animistes et chimistes. Il vivait à la même époque que Galilée, Sanctorius, Borelli, mais, tandis que les italiens de la fin du XVIe siècle étaient des physiciens, lui, avec les hommes du nord qu'il devança, fut un chimiste.

[2] Voyez la belle édition : *Ortus medicinæ, id est initia physicæ inaudita, progressus medicinæ novus, etc.* Edente auctoris filio Francisco Mercurio Van Helmont, Amsterodami apud Ludovicum Elzevirium CIƆ IƆCLII.

[3] *Calor efficienter non digerit, sed tantum excitative*, p. 161.

[4] Nous dirions par la pepsine.

donner aux fébricitants des aliments très-légers et de facile digestion.

Van Helmont a laissé un petit traité des fièvres, extrait d'un grand ouvrage qui n'a point été édité. Il commence par déclarer que les médecins n'ont rien appris sur ce sujet, depuis l'antiquité grecque, qu'ils n'ont fait que tourner dans un cercle et que se copier les uns les autres (*alii ad unum omnes cantum cuculi* (chant du coucou) *cecinerunt*), et que leur ignorance fait honte. Il croit avoir découvert la vraie essence de la fièvre, en tout cas ses critiques sont vives.

Tous les auteurs, dit-il, définissent la fièvre *calor præter naturam accensus primum in corde, dein delatus per totum corpus*[1]. Or l'essence de la fièvre, pour eux, n'est pas une chaleur quelconque, mais une chaleur qui *præter naturam fuerit, et gradu suo læserit.* Ainsi ils ne conçoivent point de fièvre sans cette chaleur, compagnon nécessaire (*comes*). Van Helmont leur oppose la fièvre des camps, qui est sans chaleur accrue du commencement à la fin, et le frisson avec claquement de dents, qui marque le début des fièvres. Et en effet cette objection, que Galien avait déjà réfutée, embarrassait les auteurs, et quelques-uns prétendaient, ainsi que le dit Van Helmont qui les critique, que ce frisson n'était pas un vrai refroidissement, *sed mendax atque dolosum sensuum lenocinium, dumque exterius frigent, volunt quod interne æstuent, crementurque vero calore quamvis aliter sentiant.* (C'est pourtant la vérité.) Et ces auteurs ajoutaient que cette chaleur intérieure était bien prouvée par la grande *soif* des malades, à quoi Van Helmont répond: cette soif est trompeuse (*fallax*), et elle vient non de la chaleur, mais des pertes subies par l'organisme (*ab excremento*); d'ailleurs l'eau froide ne calme pas plus cette soif que les remèdes secs, puis, au milieu de la fièvre, au moment le plus chaud, pourquoi y a-t-il moins de soif qu'au début? Pourquoi dire aussi que cette

[1] *De febribus*, cap. I, p. 739.

fièvre s'allume dans le cœur, n'est-il pas plus vrai de dire qu'il y a une cause morbifique, *une matière peccante qui est l'origine de la fièvre* et précède cette chaleur? Donc ceux qui entendent traiter la fièvre par les réfrigérants ne peuvent prétendre qu'ils s'attaquent à la cause, à la source, mais ils ne combattent que la chaleur qui est un effet, un produit secondaire de la matière fébrile. Si c'est la matière morbifique qui brûle, pourquoi le cadavre ne continue-t-il pas à être chaud, et pourquoi toute chaleur s'éteint-elle avec la vie? Ce qui fait que la chaleur lutte contre un agent étranger (une épine), c'est, dit-il, l'archée, *omnis alterationis opifex*[1].

Ainsi la chaleur fébrile cesse quand on enlève l'épine, *la matière morbifique, que l'archée cherche à expulser*. Du reste Hippocrate l'a dit: *calorem et frigus non esse morbos ut neque horum causas*. Galien a écrit de longs et prolixes ouvrages pour obscurcir cette vérité, et tout le monde ne jure que par Galien, mais qu'on guérisse par le tiède, le chaud ou le froid, peu importe, dit Van Helmont, pourvu que la matière morbifique soit éliminée. Il combat Galien, mais se retranche derrière Hippocrate. Il fallait être sinon *avec les deux*, du moins avec *un des deux*. Rester seul eût été trop de faiblesse ou trop d'outrecuidance.

Autre argument : « Les écoles ont déserté le terrain de la chaleur essentielle de la fièvre, il ne s'agit plus de son degré, mais de son origine, qui est une *pourriture* (*putredo*), dès lors on cherche à la guérir, non plus par le froid, mais par des remèdes chauds, par des purgations et par des spécifiques. Elles assimilent ce phénomène au fumier de cheval qui s'échauffe spontanément par putréfaction. Or ce n'est pas par putréfac-

[1] Et que dit-on d'autre aujourd'hui? n'admet-on pas un centre nerveux régulateur de la chaleur? nommons-le archée, avec Paracelse et Van Hermont, rien ne nous en empêche, appelons-le principe vital, âme de Stahl, qu'importe? c'est l'idée de l'unité et de l'ordre dans l'être vivant.

tion, dit Van Helmont, cela tient à des opérations chimiques *dont le fumier putréfié n'est plus susceptible.* » Sur ce terrain le grand chimiste a facilement raison de ses adversaires médecins; *ce qui est mort,* dit-il, *ne s'échauffe plus,* et *la putréfaction, c'est la mort.* Toutefois le mot *fermentation* n'est pas prononcé. Il n'y a point, dit-il, de putréfaction du sang, et ceux qui saignent font une pétition de principe. Suit une magnifique argumentation contre les prétendus signes de l'altération du sang, tirés de l'examen de la couenne ou de la couleur du sérum ou des globules, on n'a pas fait mieux depuis.

Nos grands hommes contemporains ont trop ignoré ce qu'avaient écrit nos ancêtres. Andral et Gavarret auraient pu copier tout ce passage si instructif, si scientifique. Ainsi, dit Van Helmont, croule cette pratique adorée de nos médecins : *ruit totus ordo medendi hactenus adoratus a medentibus. Sed esto quonam signo judicant scholæ sanguinem putridum? Nonne ex colore albiore, nigriore, flavo, subviridi, fuscove? Nonne ex materia viscosa, crassa, aquea, tenui? Et tandem an non ex consistentia, non fibrosa, vix cohærente?* etc. . . *Ast declaro, sub pœna convicti mendacii, si quis velit experiri, quod ducentorum petulantium rusticorum et sanorum cruores unico die examinaverim : erantque multi illorum aspectu valde dissimilares, colore, materia et consistentia, quorum plures distillavi, et reperi medendo æque utiles. Solent namque nostrates rustici, altera Pentecostes mittere sanguinem, quo largius potitarent. Etenim quanquam plures viderentur putridi, alii æruginosi vel atrabilarii : imprimis tamen rustici unde effluxerant erant admodum sani. Ergo per causam confirmabant se non obstantibus corruptionis indiciis, cruores a balsami natura nequicquam alienos. Quare obrisi tabulam judiciorum ex aspectu emissi cruoris, adeoque confirmavi mecum, a medicis cruorem servari jussum, ut saltem hac ratione, unam visitationem ægrotis adnumerent*[1] !

Toute cette critique de la valeur de la saignée est admi-

[1] *De febribus*, cap. II, p. 744.

rable, nous y retrouvons les arguments mis en avant dans le cours de ce siècle par les médecins qui l'ont prônée et par ceux qui l'ont détrônée. Van Helmont ne ménage pas l'ironie : « A quoi juge-t-on que le sang est putride? Est-ce à la couleur plus blanche, plus noire, plus jaune, plus verdâtre, plus rouge, est-ce à la consistance visqueuse, épaisse, aqueuse, ténue? »

Il ne manque rien à ce tableau que complète l'admirable scène comique des paysans saignés par le seigneur. Tous ces paysans étaient sains, et pourtant leur sang avait telle ou telle apparence putride. Van Helmont ne ménage guère d'ailleurs les médecins de son temps; allaient-ils jusqu'à faire conserver le sang de la saignée pour se faire payer une visite de plus? C'est en tout cas une indication que nous devons traiter de calomnieuse pour l'honneur de nos pères.

Van Helmont prétend expliquer les phénomènes fébriles mécaniquement : Le frisson, dit-il, est l'effort de l'archée pour lutter contre la matière morbifique, c'est une constriction des tissus (il cite comme exemple la rétraction du scrotum); quant au tremblement musculaire, il le compare au tremblement des ivrognes et à celui des vieillards, c'est un mouvement involontaire. Chaque tissu traduit à sa façon cette lutte contre la matière morbifique : la chaleur c'est encore la lutte de l'archée (principe vital) contre la matière morbifique, *l'archée brûle son ennemi et le rejette par les sueurs,* aussi les diaphorétiques conviennent-ils parfaitement aux fiévreux. Le vin refusé par Galien aux fébricitants (et que ceux-ci prennent en cachette du médecin(est censé faire l'effet de l'huile sur le feu, mais c'est une erreur; l'usage du vin entretient les forces et prépare une plus prompte convalescence.

SYLVIUS DE LE BOE[1].

(XVII[e] siècle, 1614-1672.)

Physiologie (*De chyli mutatione in sanguinem, circulari sanguinis motu et cordis arteriarumque pulsu*). — Voici comment Sylvius explique la *chaleur*[2] : le chyle mêlé au sang arrive au cœur droit où il y a un foyer de chaleur, *misturam hanc heterogeneam accendit atque rarefacit internus cordis ignis.*

Revenu des poumons au cœur gauche, le sang mêlé à l'air inspiré y retrouve de la chaleur, *in cordis ventriculo sinistro accenditur iterato et rarefit sanguis ab eodem igne cordis interno.* Il considère le sang comme le véhicule de la chaleur intérieure et vitale du cœur, *sustentatur et conservatur sanguine alternatim in cordis ventriculos impulso, hinc et expulso, utpote pabulo suo ignis cordis internus et vitalis.*

Il appelle aussi cette chaleur *ignis innatus* et *vitæ fons, et animæ forsan corporisque vinculum primarium.* Il croit que le sang artériel est plus chaud que le veineux.

Du reste De le Boë explique admirablement la circulation du sang et le mécanisme du pouls.

Il ne pouvait manquer d'appliquer ses théories chimiques à la chaleur du sang; après avoir dit (*De respiratione*) que la vie dépend de la *perpétuité* du feu allumé dans le cœur, il admet[3] que la cause de cette chaleur dans le cœur est une efferves-

[1] Protestant, d'origine française, né à Hanau en 1614, mort en 1672. Étudie à Sedan, est reçu docteur à Bâle, voyage en Allemagne, en France, en Hollande. Exerce la médecine à Leyde, où il devient professeur de médecine pratique.

Quoique né 37 ans après Van Helmont, il est le prétendu chef de l'école chimiatrique. Il était bon anatomiste, physiologiste et chimiste. *On l'a trop blâmé,* il avait en chimie des idées fort en avance sur son temps et même sur le siècle suivant (XVIII[e]). Il était expérimentateur, il a popularisé la découverte de Harvey sur la circulation du sang et l'a complétée.

[2] Francisci De le Boe Sylvii *Opera medica,* Genève, MDCLXXXI, p. 5.

[3] Ce sont les idées de Galien, auxquelles il ajoute seulement le mélange du sang, de la bile et de la lymphe.

cence (ou fermentation) produite par le mélange de la bile et de la lymphe (il compare cette effervescence à celle du sulfate de soude traité par un acide); or l'air a pour but d'intervenir comme tempérant dans cette effervescence pendant l'inspiration, tandis que l'expiration a pour effet de détruire les vapeurs formées par cette opération chimique[1] : *huic effervescentiæ fervorique contemperando inspirationem aeris; halitibus vero tunc simul excitatis exterminandis exspirationem ejusdem opinamur dicatam.* Ainsi la respiration sert à amender le sang (*emendare sanguinem*). La preuve, dit-il[2], c'est que les animaux qui ont des poumons ont plus de chaleur que ceux qui n'en ont pas, que la respiration croît et décroît comme la chaleur du cœur. — Que de vérités entrevues par Sylvius !

Voilà donc une théorie chimique de la respiration et de la chaleur animale, substituée aux notions vagues des anciens et au mécanisme insuffisant des contemporains de De le Boë. Pendant le XVIIIe siècle, tous les médecins furent pour le développement de la chaleur par le mouvement (frottements). Ces deux tendances rivales ont eu chacune leur utilité. Aujourd'hui la tendance définitive, peut-être, des sciences naturelles est de tout ramener à des axiomes de mécanique, car la mécanique doit finir par absorber la chimie et la physique (théorie mécanique de la chaleur, transformation des forces, conservation de la force).

Ce qui est vraiment topique dans De le Boë, c'est l'opinion qu'il émet, à savoir que *l'air* ne tempère pas seulement l'effervescence du sang, mais qu'il *cède au sang quelque chose de matériel*[3] : *necesse est ut aliquid ex aere communicetur sanguini, quod contrariam illi, quam in corde accepit, producat in ipso mutationem.* Cette matière, De le Boë suppose que c'est un sel très-pur.

Il ne sert de rien de critiquer ces essais chimiques impar-

[1] *De respiratione usuque pulmonum*, p. 17-18, LVII.

[2] Assez jolie preuve, empruntée à l'anatomie comparée, *sanguini ex aere aliquid communicari.*

[3] P. 19, LXXIV.

faits. La méthode est bonne, la vie est ramenée à l'analyse par le moyen des forces physico-chimiques, la vérité se trouvera plus tard, et, si pendant deux siècles il faut attendre Lavoisier, la voie est toute tracée.

Sylvius rapporte un grand nombre d'expériences de physiologie (vivisections, respirations artificielles) qu'il a faites, soit seul, soit avec Swammerdam.

La fièvre. — On trouve dans Sylvius l'origine des opinions que ses compatriotes Boerhaave et Van Swieten professeront plus tard sur la valeur du pouls et l'insuffisance des signes tirés de la chaleur. C'est le culte du pouls qui recommence au détriment de l'étude de la chaleur.

Sylvius débute en déclarant qu'il ne consent point à s'humilier devant les décrets des *médecins autoritaires* qui veulent soumettre tout le monde à l'adoration de certaines idées traditionnelles dont ils se font les commentateurs officiels; *qu'il n'y a que l'expérience qu'on puisse invoquer. La méthode expérimentale* est proclamée en ces termes[1] : *Per solam experientiam omnibus patentem comparatum determinatumque omni ævo, quidquid hactenus boni certique habemus in medicina.* Sylvius De le Boë a raison, et il nous serait facile de montrer que tout ce que nous savons en médecine, nous le devons à l'observation indépendante. Or l'expérience démontre, dit Sylvius, que le seul signe pathognomonique et constant de *la fièvre* c'est la *fréquence surnaturelle du pouls,* et par là il ne faut point entendre une fréquence plus grande mais naturelle et habituelle à un individu en état de santé, ni cette fréquence non naturelle qui résulte d'un violent exercice, de la colère, etc. Quant à cette *chaleur accrue* de tout le corps qui accompagne le plus souvent les fièvres, elle n'est ni constante ni spéciale à la fièvre; ainsi les maniaques et d'autres ont quelquefois cet accroissement de

[1] *Disput. medicorum,* IX, I, p. 25.

chaleur sans fièvre, et nous avons nombre de fois constaté, montré aux assistants, et cela avec l'assentiment des malades eux-mêmes qui en convenaient, des maladies où il n'y avait aucun accroissement de chaleur nulle part pendant des semaines, des mois même; bien au contraire, il y avait un refroidissement persévérant, pénible pour les malades et perceptible pour les assistants [1].

Ce n'est pas qu'il *ne se soit trouvé des gens pour soutenir contre tout bon sens et contre l'évidence* que, chez ces malades, chez ces fébricitants, malgré le froid apparent, il y avait augmentation de la chaleur intérieure dans le cœur. Mais l'expérience est là pour prouver d'ailleurs que les remèdes *réfrigérants* conviennent moins bien aux malades que les réchauffants (spiritueux et huiles essentielles).

Ne voit-on pas aussi que, dans les fièvres intermittentes, au début, pendant des heures entières, le frisson est violent, et à tel point, que, pour le vulgaire, le frisson est toute la maladie, qu'en Allemagne on appelle la fièvre intermittente fièvre à frisson (nous disons en France fièvre tremblante). C'est bien à tort que quelques personnes professent cette opinion erronée, que le stade de chaleur dure quatre fois plus que celui de froid; nous avons montré le contraire *in nosocomio academico*.

S. De le Boë ne se contente pas de cette affirmation; il va plus loin, et trop loin, puisqu'il affirme que la fièvre peut exister sans que nos sens perçoivent une augmentation de chaleur dans les parties du corps soit *extérieures*, soit *intérieures*, et que, par conséquent, il faut s'en rapporter *au pouls* et à lui seul. Cette erreur est plus surprenante encore chez Boerhaave et surtout chez son élève Van Swieten, qui connaissaient l'usage du thermomètre. De Haën devait corriger cette erreur définitivement.

[1] Comme quelques observations thermométriques vaudraient mieux que ces semblants de preuves! Il y avait pourtant 60 ans que le thermomètre était trouvé! Il lui faudra encore deux siècles pour rendre ces dissertations inutiles.

En parlant des caractères extérieurs *du sang tiré des veines* dans les maladies[1], De le Boë reproduit les erreurs traditionnelles qui subsistèrent longtemps après lui et jusqu'à nos jours, malgré la réfutation qu'en avait faite Van Helmont. Il conseille de ne pas pratiquer la phlébotomie dans le frisson, de peur qu'en diminuant la masse du sang on ne diminue encore la chaleur.

Au chapitre *des fièvres*. Sylvius fait remarquer que, si la fièvre seule se reconnaît à la fréquence du pouls[2], il faut d'autres signes encore pour différencier les fièvres entre elles; la fréquence du pouls est causée soit par quelque chose d'âcre, d'acide, d'alcalin, mêlé au sang, et qui irrite le parenchyme du cœur, soit par quelques vapeurs portées au cœur par le sang et qui excitent la fermentation, etc. Sylvius ne peut se dégager, quoi qu'il en ait, de l'idée ancienne et classique de la chaleur localisée dans le cœur. Pourtant il admet que, dans la *fièvre continue,* causée par le vice de la bile et par le suc pancréatique altéré, il se fait, dans l'intestin grêle, une effervescence qui donne naissance à des vapeurs acides, qui, répandues partout, causent un léger frisson. . .

La localisation de la lésion primordiale de la fièvre typhoïde, dans l'intestin grêle, n'en est pas moins une vérité dont il faut faire honneur à Sylvius; mais ce n'est qu'à titre de bizarre et inconsciente découverte.

Dans le chapitre intitulé *De sensus caloris læsionibus*[3], Sylvius examine les différents modes d'altération de ce sens suivant qu'il est aboli, diminué, augmenté ou dépravé, soit par la section ou la gangrène des nerfs, soit par la lésion directe du cerveau, soit par la fièvre elle-même, soit par l'épilepsie et

[1] *De Methodo medendi,* lib. I, cap. VI. *De morbis sanguinis et eorum indicationibus curatoriis*, § 23, p. 44. La phthisie, l'empyème.

[2] *Praxeos medicæ* lib. I, cap. XXVII. *De febribus in genere*, p. 162.

[3] *Praxeos medicæ* lib. II, cap. XII, p. 309.

autres maladies nerveuses. Mais tout ce chapitre est vague, et il eût mieux valu examiner les variations d'un thermomètre.

SYDENHAM[1].

(École anglaise, XVIIe siècle, 1624-1689.)

La fièvre. — « Certainement la *fièvre* n'est autre chose qu'un instrument dont se sert la nature pour séparer les parties impures du sang d'avec les parties pures; c'est ce qu'elle exécute d'une manière entièrement imperceptible dès le commencement, et même dans la force de la maladie, mais plus sensiblement et manifestement dans le déclin, *comme on voit par les urines*. En effet la coction de la matière fébrile n'est autre chose que la séparation des particules morbifiques d'avec les particules saines[2]. » Sydenham ajoute conséquemment *qu'il faut laisser la fièvre dans toute sa force aussi longtemps qu'il n'y a point de danger,* et qu'à la fin, quand la coction a amené la sécrétion de la matière morbifique, il faut employer les remèdes chauds pour la hâter.

« La *nature,* dit Sydenham (t. I, p. 339), prévient la fièvre par les moyens ordinaires dont elle se sert pour évacuer la matière morbifique. C'est ainsi que la *nature* se sert de l'enchifrénement, de la toux, de la diarrhée, pour prévenir la fièvre. » Ailleurs (p. 303) : « Les sueurs, qui sont une suite et un effet de la coction de la matière morbifique, remédieront à la malignité des fièvres intermittentes d'automne et de la fièvre continue . . . » Il y a même une fièvre que Sydenham appelle *dé-*

[1] 1624-1689. Empirique, véritable Anglais, plein de séve et d'indépendance, en retard sur les Italiens et les Hollandais quant à la physique et à la chimie, ne fut ni un savant ni un philosophe. Sydenham fut surtout un bon observateur; a réintroduit l'idée très-féconde et très-pratique des *constitutions*. Célèbre par sa description des varioles et de la goutte. Il est loin toutefois de mériter le titre qu'on lui a décerné de l'*Hippocrate anglais*.

[2] Traduction de Jault, édition de Baumès, t. I, p. 38; Montpellier, 1816.

puratoire (p. 303), et qui serait la fièvre synoque, non putride, d'après Grant.

Thérapeutique par le chaud. — Bons effets de la chaleur des jeunes gens. — Sydenham s'exprime ainsi[1] :

« Voyant que les autres remèdes n'avaient aucun succès, j'ai souvent été obligé de changer de batterie, et j'ai essayé de ranimer la chaleur des malades en faisant coucher des jeunes gens auprès d'eux, ce qui m'a très-bien réussi. Il n'est pas surprenant qu'un malade se trouve fortifié par un moyen si extraordinaire, et que cela aide la nature... puisqu'on comprend qu'un corps sain et vigoureux transmet une grande quantité de corpuscules spiritueux dans le corps épuisé du malade. Aussi n'ai-je pas trouvé qu'en appliquant, à diverses reprises, des linges chauds, j'aie jamais pu faire la même chose que par cette méthode, dans laquelle la chaleur est plus analogue au corps humain, et en même temps est douce, humide, égale et continuelle... D'autres que moi mirent ce moyen en usage... »

On pourrait raisonner sur ce chapitre, rappeler que les enfants se tiennent accroupis au giron maternel, que les femmes délicates et douées de peu de chaleur cherchent le contact d'un corps plus vigoureux et plus calorifiant, que les animaux se serrent au nid, au terrier, à l'étable, etc.

Danger de trop échauffer le malade. — C'est presque la contre-partie du chapitre précédent.

Sydenham (traduction de Jault): « Je crois avoir montré qu'il est très-dangereux de beaucoup échauffer le malade lorsqu'il a de la fièvre (variole) et que les pustules commencent à paraître, c'est-à-dire dans le moment de la séparation, etc.; » Et ailleurs (p. 115) : « Le sang étant trop échauffé et trop

[1] *Fièvre continue des années 1661, 62, 63, 64,* traduction de Jault, Paris, 1774, t. I, p. 47.

violemment agité pour que la séparation pût s'opérer, il m'a paru que les pustules ne se montraient pas, quelques cordiaux qu'on employât, jusqu'à ce qu'enfin, ayant modéré la chaleur du sang, et l'ayant réduite à un juste degré (Sydenham dit ailleurs que ce degré est celui de la chaleur normale) en faisant boire aux malades de la *petite bière,* et en leur ôtant une partie des couvertures qui les accablaient, j'aie facilité la sortie des pustules et j'aie retiré, par la grâce de Dieu, les malades du danger où ils étaient. » Sydenham ne paraît pas avoir connu les préceptes des médecins arabes, qui traitaient la variole par les boissons glacées et les affusions froides (Rhazès).

Ses opinions sur la nécessité du renouvellement de l'air firent scandale et le feraient encore aujourd'hui.

MORTON[1].

(École anglaise, XVII[e] siècle, vers 1640-1698.)

Morton (*De febribus*) considère la fièvre[2] comme une lutte des esprits animaux contre le poison morbide. Soit, dit-il, que la matière morbifique se soit développée au dedans, soit qu'elle vienne du dehors par l'air, ou qu'elle pénètre comme le venin de la vipère, quand elle agit, le malade devient froid, il périt en lypothymie, ou bien ses forces opprimées se relèvent, la nature *vires recolligens pugnam init, cujus prœludia sunt dolor leviter spasmodicus, horror, rigor, oscitatio, ceterique motus, quibus spiritus animalis oppressus sese iterum expandere nititur, usquedum tandem, vi spirituum elastica irrita, et supra gradum naturalem*

[1] Docteur en 1670, mort en 1698. Fils d'un prédicateur de Suffolk, étudie la théologie à Oxford, précepteur, chapelain, puis médecin, devient médecin de la maison du prince d'Orange. Auteur de plusieurs ouvrages dont les plus célèbres sont *la Phthisiologie* et *la Pyrétologie.*

[2] Richardi Morton *Opera medica,* 2 vol., Lugduni, apud Petrum Bruyset etc., MDCCXXXVII. *Tractatus de morbis universalibus acutis,* t. I, p. 18.

evecto, calor intensus et febrilis orgasmus excitetur. Ab hoc calore pori cutis, sicut ceteræ corporis portæ, irritati et occlusi, flammam intestinam acrius intendi faciunt, donec veneni pars a spiritibus jam victoria potitis expellatur, vel a propria antidoto subigatur, et tum demum pori cutis, non amplius constricti, colluviem humorum a præternaturali calore colliquatam, copiose dimittunt, modo per alvum, aut alio modo id non ante factum fuerit : vel denique natura, vi superata succumbit, æger spasmis, deliriis, subsultibus tendinum aliisque diris naturæ triumphatæ et incassum colluctantis symptomatibus in genere nervoso fatigatus, fatis cedit. Hæc est ratio formalis morborum universalium acutorum, et symptomatum eos concomitantium.

Morton a fait ce tableau avec conviction et naïveté. On parlait ainsi à cette époque, qui ne connaissait pas encore les réticences du pédantisme, et ne redoutait pas les critiques. Ce tableau si bien peint mérite d'être conservé. Beaucoup d'esprits non métaphysiciens y trouveront une satisfaction complète.

La description de la fièvre par Morton se ressent des ouvrages de Van Helmont, c'est l'alliance de l'antiquité et de la science nouvelle. Du reste on n'en sait guère plus aujourd'hui : *Febris* [1] *acuta in genere est calor præternaturalis, in sanguine accensus a spiritu animali miasmate quodam deleterio contaminato, et ex accidente quodam irritato, atque insolito more præter naturam suam expanso.*

Personne, dit Morton, n'exigera que je décrive ce *miasme hétérogène* (mot de Paracelse). On peut relire à cet égard, du reste, ce que Sydenham écrivait un peu avant Morton sur le même sujet, *τὸ θεῖον*.

Après une bonne description des stades de la fièvre, Morton, comme ses contemporains, conseille les cordiaux dans la période algide, et considère les sueurs ou la diarrhée

[1] Tome I, exercitatio prima, *De febribus acutis in genere, et præsertim de febre ephemera et intermittente*, cap. 1, p. 20.

comme des phénomènes critiques qu'il faut espérer et provoquer; il conseille aussi la saignée et les boissons chaudes et sudorifiques; et il s'élève contre l'erreur des médecins spagiristes qui donnent aux fiévreux des remèdes *échauffants.* Morton est évidemment d'un esprit et d'une instruction très-inférieurs à Van Helmont. Il a franchement le langage et les préjugés de son temps ni plus ni moins qu'un bon écolier. Ce qui donne un caractère spécial à sa doctrine, qui ne lui est point propre du reste, c'est l'idée de la *spécificité.* Le mot n'est pas prononcé, mais la chose ressort évidemment de sa division des fièvres suivant la nature de *leur poison* ou de leur *ferment propre* (*venena in genere, seu fermenta febrilia*); cependant il admet la transformation d'une espèce bénigne en une grave: erreur naturelle à l'esprit humain.

WILLIS[1].

(École anglaise, XVIIe siècle, 1622-1675.)

Les fermentations ont beaucoup occupé Willis, qui était chimiste, physicien, anatomiste. Pour lui[2] : *videtur quod febris sit tantum fermentatio, seu effervescentia immodica sanguini et humoribus inducta.* Il en trouve la preuve dans l'origine du mot *fervere,* effervescence. Le sang, dans la fièvre, entre en ébullition par suite de son altération (*De cruore affecto*). En outre il suppose un certain *suc* qui baigne le cerveau et les nerfs et qui est souvent vicié; d'où le spasme (*rigor*), la douleur, les

[1] (1622-1675.) Anatomiste, chimiatre, diffère beaucoup des autres médecins anglais, ressemble plutôt à un élève de Van Helmont et de Sylvius De le Boë.

Né à Bedwin (comté de Wilt), étudie à Oxford chez un chanoine, en 1660 professeur de philosophie naturelle, en 1666 praticien à Londres. Ses principaux ouvrages sont : *Cerebri anatome,* etc., 1664; *Pathologia cerebri,* 1667; *Hystérie et hypochondrie,* 1670; *De anima brutorum,* 1672; *Pharmaceutice rationalis,* 1674.

[2] Willis *Opera,* Lugduni, MDCLXXVI, t. I, p. 63, *De febribus,* cap. 1, *Anatome sanguinis ; ejus resolutio in quinque principia, comparatio cum vino et lacte.*

convulsions, le délire, le phrénitis et autres symptômes nerveux des fièvres. Le *sang* est un liquide *fermentescible* comme le vin, la bière et autres liquides. Alors Willis s'engage dans une dissertation sur l'analyse chimique du sang telle qu'on la pouvait comprendre à cette époque.

Donc le mouvement et la chaleur du sang dépendent de deux causes principales : d'abord de sa propre *crase* et de sa constitution, où l'esprit de sel et le soufre jouent un rôle prépondérant, ensuite d'un ferment inséré dans le cœur. Il est inutile de développer cette théorie qui régnait alors dans les écoles chimiatriques.

Il nous suffit de dire que les phénomènes physico-chimiques de la fièvre sont ce qui préoccupe le plus l'auteur, et que la *chaleur* lui paraît la manifestation la plus remarquable de cette espèce de fermentation.

Willis admet pour la fièvre intermittente l'existence d'un principe *hétérogène* introduit dans le sang. Il donne une bonne description des altérations de l'urine. Il possède, à l'état d'intuition, quelque idée du parasitisme, de l'intoxication et de la spécificité.

STAHL[1].

(École allemande, fin du XVIIe siècle, 1660-1716.)

Stahl, l'auteur de la théorie du phlogistique, ne pouvait

[1] Né en 1660 à Anspach, en Franconie; mort en 1716. Grand chimiste. Frédéric Hoffmann le fit nommer en 1694 professeur à Halle, et cette réunion de deux grands hommes mérite d'être notée, elle n'a pas été sans influence sur leurs idées personnelles. Stahl a publié des ouvrages innombrables sur la chimie, la physiologie, l'anatomie, les mouvements des liquides, les passions, le pouls, les jours critiques, les fièvres, les affections périodiques, les erreurs de la nature, *la température du sang*, l'hérédité, la logique, la médecine sans médecin, et l'*expectation*. Il a posé les fondements de la chimie dogmatique. Il est l'auteur de la *Théorie du phlogistique*. Bien qu'il se soit beaucoup occupé de la chaleur, il n'est pas, pour nous médecins, d'une grande ressource; son esprit inquiet est occupé ailleurs.

manquer de raisonner sur la chaleur animale. « La chaleur[1] débarrasse le corps de ses parties les plus subtiles, les plus propres à l'évaporation, et contribue par ce moyen à la durée vitale des autres parties. » Ailleurs (p. 263) : « Les animaux, au dire des anciens, consomment d'autant plus d'aliments qu'ils possèdent plus de *calorique*. Cette énergie si remarquable chez ces animaux est le fait de la *chaleur*. »

Au chapitre *de la pathologie générale* (t. IV, p. 63), parlant des *actes conservateurs* de la nature, il dit que l'art doit les favoriser, et il ajoute : « Les fièvres nous fournissent, du reste, un exemple plus évident encore de ces sortes de phénomènes. Qu'il nous suffise ici de dire que la négligence et l'ignorance de la question ont rendu très-difficile, pour les anciens, nulle, confuse et mensongère, pour les modernes, la connaissance de la vraie pathologie des fièvres, c'est-à-dire l'exacte appréciation de l'utilité et de la nécessité même d'un mouvement vital acquérant une plus grande intensité, pour conserver saines les parties vivantes par l'élimination régulière et opportune des matières corruptrices et corrompues.

« Néanmoins ces actes vitaux si salutaires ne peuvent s'accomplir sans qu'il en résulte un double phénomène désagréable provenant de la *chaleur*, de la coloration, de la tension des parties . . . »

Au chapitre *de l'inflammation* (t. IV, p. 315), Stahl décrit la *stase sanguine*, qui n'est, dit-il, que la première cause matérielle de l'inflammation, « attendu qu'il peut y avoir une grande *chaleur*, de l'ardeur même dans une partie, sans que cela constitue une stase ni un état inflammatoire. »

Plus loin Stahl explique le malaise et le défaut de transpiration des fiévreux par un état de *resserrement* ou de tonicité de la peau, sorte de constriction (constipation, disent d'autres auteurs). Sa définition de la fièvre est large; le phénomène

[1] *Vraie théorie médicale*, t. III, p. 64, traduction de Blondin.

de la chaleur n'y occupe qu'une place étroite, voici cette définition (t. IV, p. 442) : « La fièvre consiste dans une altération remarquable et assez uniforme du *mouvement du sang*, constamment accompagnée de sensations alternatives de *chaleur*, de *froid*, et d'atonie ou impuissance d'exécuter librement les mouvements volontaires. A ces signes pathognomoniques viennent se joindre ordinairement des perturbations sensibles et manifestes dans l'appétit, la coction et la digestion paisible des aliments, dans l'excrétion des matières inutiles, dans la rétention des substances utiles au corps et leur assimilation enfin, c'est-à-dire dans le phénomène général de la nutrition. Ajoutez à cela de notables dérangements aussi manifestes que sensibles dans les excrétions de la seconde comme de la troisième digestion, c'est-à-dire dans la transpiration et l'éjection de l'urine. En même temps il existe une véritable torpeur dans les fonctions animales, tandis que la sensibilité universelle a acquis plus d'activité, et même une intensité insolite, tant au point de vue général des sensations ordinaires, qu'au point de vue spécial d'un sommeil paisible. »

La théorie de l'utilité de la fièvre est exposée très-correctement par Stahl en ces termes (t. IV, p. 451) : « Il faut sérieusement examiner quels sont les symptômes inutiles, fâcheux et passifs qui dépendent de la funeste efficacité de la maladie, et quels sont ceux qui, bien qu'inévitablement importuns, accompagnent d'une manière inséparable et nécessaire certaines actions vitales, utiles, indispensables, qui se traduisent avec plus d'intensité par des excrétions et des sécrétions. . . De cette importante considération ressortira enfin la méthode même que le médecin doit suivre dans le traitement des fièvres. Il verra *combien il serait désavantageux de combattre par des tentatives téméraires les salutaires efforts et les mouvements généreux de la nature*, de les affaiblir par des moyens inopportuns, ou même de les négliger sous un prétexte quelconque; il comprendra combien il est utile, au contraire, et à

tous égards, de suivre sans réserve, à l'exclusion des autres modes de traitement, la méthode naturelle qui lui est indiquée par cette observation souverainement importante, et qu'on ne devrait jamais oublier, savoir : *que c'est précisément à l'aide des assauts fébriles, ainsi que des effets légitimes et proportionnés de l'attaque, que les hommes sont intégralement délivrés des fièvres, par la puissance spontanée de la nature, en dehors de tout concours de la médecine et sans l'intervention d'aucun moyen artificiel.* »

Et cela ne suffit pas à Stahl, il revient souvent sur le même sujet et termine ce chapitre ainsi : « Sans doute c'est bien parler que dire que, pour chasser et expulser au dehors les matières fébriles, leurs effets et leurs funestes propriétés, le meilleur et l'unique moyen consiste dans une habile provocation, dans une administration régulière des sécrétions et excrétions naturelles. *Mais* (t. IV, p. 468) *qui pourra obtenir une exécution normale et légitime de ces fonctions vitales? Les fièvres elles-mêmes, seules; les fièvres toujours constantes avec elles-mêmes, à condition que des causes accidentelles ne viendront pas pervertir, troubler et arrêter leur cours régulier.* » Nous recommandons ce dernier point à l'appréciation de ceux qui sont à même de le comprendre.

Ceux-là seront toujours rares en tout temps, ce seront les stoïques, les gens de sang-froid dont le scepticisme repose sur des bases scientifiques. La tourbe médicale se ruera toujours vers les remèdes. L'auteur du traité satirique de l'expectation ne sera compris que du petit nombre, et sera plus loué pour ses défauts, pour ses écarts d'imagination, pour son animisme, que pour les arrêts sévères et peu consolants que lui a dictés la froide raison.

FRÉDÉRIC HOFFMANN[1].

(École allemande, fin du XVIIe siècle, 1660-1742.)

Dans sa *philosophie du corps humain vivant et sain,* sorte d'exposé physiologique qui sert d'introduction aux ouvrages médicaux, Hoffmann, très-complet sur tous les points, ne consacre pas de chapitre au calorique. Cependant, à l'article *De sanguinis circulo per pulmones et respirationis usu*[2], se trouve ce court paragraphe suivi de son commentaire : « La chaleur du corps provient de celle du sang, et celle-ci résulte d'une agitation violente des parties intérieures, surtout des sulfureuses, par quoi l'on connaît que la respiration et le mouvement du sang dans les poumons ne refroidissent pas le sang, mais plutôt accroissent sa chaleur. Nous voyons que les animaux les plus chauds et qui ont beaucoup de sang chaud dans les veines sont pourvus de poumons; les plus froids, au contraire, comme les poissons, en sont dépourvus. . . d'ailleurs, plus la respiration est accélérée, comme quand on élève la voix et qu'on parle longtemps, plus le corps s'échauffe . . . »

Au chapitre *de la nature du sang*[3], Hoffmann dit que « la chaleur n'est autre chose que le mouvement des parties sulfureuses du sang, d'où vient que, si le sang circule avec plus de

[1] Né en 1660 à Halle, mort en 1742. Appartenait à une famille de médecins célèbres et riches. Étudie à Iéna, à Erfurth, mais principalement la chimie. Le roi de Prusse lui fait fonder l'*Université de Halle,* où Hoffmann appelle Stahl. Comte du palais, conseiller aulique, premier médecin du roi, *a professé pendant 52 ans* toute la médecine, la chimie, la physiologie, la philosophie, la thérapeutique. Encyclopédiste comme Galien, Hoffmann, le grand homme du Brandebourg, fut chimiste, physicien, botaniste; ses ouvrages forment toute une bibliothèque (grande édition in-4° en 6 vol. et 3 vol. de supplément. Genève, 1761). Comme tous les grands médecins de ce temps, il fut très-versé dans les sciences naturelles. C'est un homme d'une érudition colossale, mais il n'est *pas original.*

[2] Friderici Hoffmanni *Opera omnia,* Genève, MDCCLXI, lib. I, sect. I, cap. VII, § 23, t. I, p. 46.

[3] *De sanguine humano ejusque natura,* lib. I, sect. I, cap. V, § 13, t. I, p. 38.

rapidité, comme dans la fièvre, ou après un violent exercice, ou après qu'on a absorbé des spiritueux, la chaleur alors devient plus grande. »

L'effet est ici pris pour la cause; du moins nous enseignons que la circulation est fonction de la température. Hoffmann ne s'élève pas au-dessus du mécanicisme de son époque. Il ajoute : *Omnia quæ circulum sanguinis potenter augent, ea quoque calorem intendunt : et quæcunque ejus motum retardant, illum minuunt*[1]. — *Calor temperatus ad vitam ac sanitatem tuendam valde est necessarius*[2].

Il faut convenir que, si Hoffmann n'a point connu la valeur de la thermométrie (il est venu trop tôt), il a du moins enseigné combien la classification du pouls en tant d'espèces différentes était chose ridicule et contraire aux principes de la mécanique. Ses critiques s'adressent à Galien et à ses imitateurs[3].

Il va sans dire que, dans ses *principes de thérapeutique*, Hoffmann conseille la saignée dans les maladies aiguës et dans les fièvres éruptives.

La sage, concise et excellente définition de la fièvre telle que les anciens la transmettaient aux générations nouvelles, à savoir que la fièvre est un malaise avec faiblesse, augmentation de la chaleur et accélération du pouls, ne suffit pas à l'esprit mécanicien d'Hoffmann; il déclare que de toutes les définitions pas une ne l'a satisfait, et il en donne une de sa façon, en ces termes[4] : *Spasmodica universi systematis nervosi et vasculosi affectio, juncta cum omnium in corpore functionum læsione, orta a causa nervosas partes ad intensiorem contractionem irritante,*

[1] Liber I, sect. I, cap. IX, § 14. *De circuli sanguinis ad conservationem corporis usu*, t. I, p. 51.

[2] Liber I, sect. I, cap. IX, § 16. *De circuli sanguinis ad conservationem corporis usu*, t. I, p. 51.

[3] *De rationali pulsuum explicatione et judicio in morbis recte ex iisdem formando*, sect. I, cap. XII, t. I, p. 364.

[4] *De febrium natura in genere*, cap. I, § 3, t. II, p. 9.

ita quidem ut, accedente ipsa, fluida vitalia primum ad interiora, cor et majora vasa ab externo ambitu agantur, et postea, aucta cordis et arteriarum systole, celeriter cum æstu per strictiora vasa iterum extrorsum pellantur, donec spasmo laxato excretiones succedant et febris desinat.

Voilà une phrase longue, mais équivalant à une profession de foi; c'est tout un système, un *Credo.* Hoffmann appartient à la catégorie des hommes de foi, qui expliquent tout, se fient à un système mécanique, et dont la confiance en eux-mêmes est inébranlable. L'aurore du XVIIIe siècle était pleine d'espérances, et l'on y escomptait l'avenir. Le présent n'a pas tenu toutes ces promesses : nous sommes à une époque de méfiance. Voilà pourquoi la phrase d'Hoffmann nous paraît trop longue et trop prétentieuse; elle ne produisait peut-être pas cet effet aux hommes de son temps. Du reste la théorie qui y est contenue était couramment enseignée dans les écoles et ne rencontrait guère de contradicteurs. *On voit que la chaleur occupe dans cette théorie une place tout à fait infime.*

Le fond de cette théorie de la fièvre, c'est le spasme (*natura catenata*), le frisson (*horror, rigor, frigus*), le pouls petit et serré, puis la délivrance par la dilatation des vaisseaux et la diffusion à la peau, etc. Le premier mouvement est *centripète,* le second *est centrifuge.* Hoffmann en prend occasion de dire que l'*ineffabilis*[1] *divina providentia merito celebranda, quæ corporis nostri machinam animalem tam sapienter potentiis et facultatibus instruxit motricibus, ut ipse morbus, qui, etc..., ad expugnandam ipsam suam causam suique curationem sæpissime vergat et vergere possit.* Ce qui suit est absolument caractéristique de la doctrine : si la nature est si bienveillante, ne nous mêlons de rien, de peur de la déranger : *Atque adeo quum ipsa natura sit optima morborum, etiam ipsius febris, medicatrix, perniciosum omnino est molimen febriles in salutem tendentes motus imprudenter*

[1] *Prolegomena,* sect. I, § 9, t. II, p. 10.

medicina suspendere, supprimere, aut plane tollere velle, secundandum potius naturæ saluberrimum opus, quod per auctiorem progressivum humorum motum, ad correctionem et resolutionem materiæ morbificæ ipsiusque tandem excretionem dirigitur. Les moyens conseillés par Hoffmann sont, en conséquence, *les diluants, les humectants, les tempérants, les apéritifs, les fortifiants et les évacuants*... C'est une médecine prudente, et c'est encore celle de la plupart des médecins de notre époque, où le scepticisme est grand.

Hoffmann, à la vérité, reconnaît les vertus de l'eau froide en boisson dans les maladies, mais c'est en érudit qu'il parle plus qu'en praticien. Dans son livre *De rationalis therapiæ fundamentis, de aquæ frigidæ potu salutari*[1], il reconnaît, avec Hippocrate, que, dans les maladies qui naissent d'une qualité intempérée des humeurs, il faut rétablir l'équilibre, et qu'alors parfois il faut traiter par les contraires. Si le sang et les humeurs sont en excès, il faut corriger cet excès par les contraires, la faim, les émissions sanguines et les évacuants. Si les sucs louables font défaut, il faut employer les aliments et les substances qui refont le sang et les humeurs. Une chaleur excessive demande des réfrigérants, et Hoffmann cite Hippocrate : *calidæ naturæ refrigeratio confert, aquæ potus et quies;* Galien, qui, dans les fièvres trop chaudes, conseille de donner à satiété de l'eau très-froide; Celse et Primerose (*De vulg. error.*); Alpinus, etc.

Il parle enfin de sa propre expérience, et cite parmi les fièvres dans lesquelles il a éprouvé les effets salutaires des boissons froides, les fièvres bilieuses ardentes, la synoque bilieuse, la synoque catarrhale, la tierce continue et doublée, où les boissons froides favorisent la réaction sudorale. Il admet aussi l'utilité des boissons froides dans certaines fièvres éruptives, dans la dyssenterie (d'après Diemerbroeck), et

[1] Sect. II, cap. XI, *De aquæ frigidæ potu salutari*, t. I, p. 469.

dans diverses maladies apyrétiques. Hoffmann cite encore le livre de Smith : *De virtutibus medicinalibus aquæ communis* (édité en anglais et traduit en français).

En résumé, l'immense encyclopédie médicale, chimique, physique, physiologique, philosophique, d'Hoffmann, ne contient que quelques rares passages relatifs à la chaleur, et, au milieu de tant d'aperçus scientifiques, la place de ce phénomène est à peine indiquée.

Pour étudier cette question, et apprécier l'importance des pesées dans les différents états physiologiques et pathologiques, il faut lire Jean de Gorter.

BOERHAAVE[1].

(Le plus illustre membre de la belle école hollandaise, précurseur de l'école de Vienne. — XVIIIe siècle, 1668–1738.)

Boerhaave a connu l'usage clinique du thermomètre. Un auteur moderne, Wunderlich[2], ne lui accorde pourtant qu'une petite place dans l'histoire de la thermoscopie clinique. Nous verrons en effet que c'est surtout dans les modifications de la circulation qu'il cherche la connaissance de la fièvre, mais il

[1] Né près de Leyde en Hollande, en 1668, mort en 1738, était le fils d'un ministre protestant; il étudia le grec, le latin, la métaphysique, l'hébreu, et était destiné à l'état ecclésiastique. Également instruit dans les sciences mathématiques, il enseigne ces sciences et les lettres. Il réfute les erreurs d'Épicure, de Hobbes, de Spinosa, etc.; étudie la médecine à 22 ans, est reçu docteur à 25. On l'accuse d'athéisme, il renonce à l'état ecclésiastique. En 1701, à 33 ans, il est professeur adjoint à Leyde; en 1709 il devient professeur de botanique et de médecine. Il eut un grand succès et réunit un grand nombre d'élèves. Il publia les *institutions* et les *aphorismes*. En 1718 il devient en plus professeur de chimie. (Il avait trois chaires.) Il fut le plus grand et le plus cultivé des professeurs de l'Europe. Il reçut les visites d'un grand nombre de souverains. Il mourut en 1738 laissant un grand nombre d'ouvrages, et surtout ayant été un MAÎTRE vénéré de ses élèves.

[2] Wunderlich, *Histoire et bibliographie des observations thermométriques médicales.*

ajoute dans son 673e aphorisme[1] : *Calor febrilis thermoscopio externus, sensu ægri, et rubore urinæ internus cognoscitur.*

La définition que Boerhaave donne de la fièvre est excellente (aphor. 563) : « Dans toute fièvre due à des causes internes, au début, il y a horripilation, pouls rapide et chaleur, à divers moments et à divers degrés. » Ces trois symptômes forment en effet la *triade fébrile* (aphor. 564) : *in qua febre hæc tria decurrunt*, etc.

A la vérité Boerhaave se fie plus au *pouls* qu'à aucun autre signe, et il ne fait en cela que suivre la tradition galénique renouvelée par Harvey, il admet donc la triade, mais le pouls seul lui paraît un guide sûr (570) : *quæ quidem in omni febre adsunt, sed sola velocitas pulsus adest ex his omni febris tempore, ab initio ad finem, eaque sola medicus præsentem febrim judicat.*[2] C'était alors l'opinion régnante, elle l'est encore aujourd'hui; elle représente, dans les termes rapportés par Boerhaave, l'exacte vérité, et dans l'aphorisme suivant (571) : *Adeoque quidquid de febre sic novit medicus, id vero omne velocitate pulsuum sola cognoscitur.* Cela n'empêche pas que Boerhaave insiste sur la chaleur (579) : *in omni febre, his prægressis, oritur calor, major, minor, brevis, diuturnus, internus, externus, vel loci, pro varietate febris.*

[1] Pour Boerhaave et Van Swieten les indications bibliographiques renvoient à l'édition : Gerardi Van Swieten, *Commentarii in Hermanni Boerhaave aphorismos*, en 5 volumes, Parisiis apud Guilelmum Cavelier MDCCLXI.

[2] La tradition avait, du reste, conservé précieusement le précepte formulé par Galien, les médecins tâtaient la peau des malades et en reconnaissaient la chaleur. Un siècle et demi avant Boerhaave, un médecin polonais, *Struthius* (*Ars sphygmica*, livre II, chap. x, 1540), après avoir énuméré toutes les qualités classiques du pouls, ajoutait que le tact *conducit plus ad percipiendam corporis caliditatem, tangere axillas ægroti, dorsum, thoracem, hypochondria, volas manus et plantas pedum.*

Et plus tard Bordeu, vingt ans après la mort de Boerhaave, dans ses recherches sur le pouls, 1756, n'en sait pas plus que Struthius, la tradition s'est affaiblie : « On découvrira bien des choses, dit-il, au sujet du rapport de la chaleur ou du froid de ces extrémités avec les différents états de la maladie; il y a des médecins qui croient, en certain cas, devoir tâter les pieds de leurs malades; on en a vu qui jugeaient les maladies des enfants presque par le seul tact des pieds. »

Il constate que cette chaleur accompagne toute fièvre, mais comme *effet,* non comme cause ou essence de la fièvre, et, comme tous ses contemporains et devanciers, il voit la curation dans l'excrétion de la *materies mali,* par les sueurs, la diarrhée, les urines, etc.; il tient pour les *boissons chaudes.*

Dans son 673ᵉ aphorisme, Boerhaave donne le thermomètre et la rougeur des urines comme les moyens de juger de la chaleur fébrile. Il est à remarquer que Boerhaave a précisément dit ce qu'il y avait à dire sur la chaleur fébrile, et cela avec une telle rigueur, qu'aujourd'hui l'on ne dit pas autrement. Le thermomètre est cité d'abord, et il n'est point question du tact, le tact est trompeur, *le thermomètre* seul dit la vérité; puis la sensation du malade vient après; enfin l'urine, dit-il, fait connaître la chaleur intérieure. En effet, ne mesure-t-on pas les calories émises par les produits de combustion que renferme l'urine? Il est vrai que Boerhaave parle de la chaleur externe et de la chaleur interne comme s'il en existait de deux ordres, et qu'il croit aux chaleurs locales : *semper requirit majorem ignis copiam in illo loco quem plus calefacit* (674). Cette erreur devait plus tard être réfutée par Hunter. Van Swieten développera l'aphorisme 673 et donnera la description des *thermoscopia* ou thermomètres, en indiquant sa prédilection pour l'instrument de Fahrenheit[1]. Ainsi il est démontré que l'usage du thermomètre a été reconnu utile et préconisé dans les leçons publiques au commencement du XVIIIᵉ siècle, mais on était bien loin de connaître encore toute la valeur et de l'instrument et du phénomène auquel il s'appliquait. Boerhaave ne sait rien des causes de la chaleur, que ce que l'on savait de son temps : le mouvement, les frottements, les résistances, etc. Boerhaave explique la chaleur par le choc et le frottement des parties liquides entre elles et contre

[1] Fahrenheit, né à Dantzig (1685), inventa un thermomètre à mercure dont le 32ᵉ degré correspond au zéro du thermomètre centigrade et le 212° au 100° centigrade : *qualia hodie pulcherrima,* dit Van Swieten.

les parois des vaisseaux; il l'attribue à la résistance de ceux-ci, à la violence des mouvements du cœur, à la densité du liquide sanguin, d'où viennent la dureté du pouls, sa fréquence et son ampleur. Boerhaave professe simplement les idées mécaniques de son temps. Il croit aussi, malgré les travaux de Van Helmont, que l'on peut juger de la densité du sang *ipso conspectu extravasati*. L'étroitesse (*angustia*) des vaisseaux se reconnaît, dit-il, à la vue, au toucher, quand la chaleur est sèche, et que, la circulation ne paraissant pas très-active, la température est très-accrue (683). Il ne reconnaît pas d'autres causes spécifiques de la chaleur, dont il décrit ainsi les effets (aph. 689) : *Calor auctus liquidissima dissipat ex nostro cruore, id est aquam spiritus, sales, olea subtilissima; reliquam massam siccat, densat, concrescere cogit immeabilem, irresolubilem materiem; sales oleaque expedit, attenuat, acriora reddit, exhalat, movet; hinc minima vasa atterit, rumpit; fibras siccat, rigidas contractasque reddit; hinc subito multos, celeres, periculosos, lethales morbos producit, qui a priori facile deduci possunt.*

Boerhaave explique le mécanisme intérieur et, pour ainsi dire, moléculaire des échanges intimes, et, s'il est permis de critiquer un aussi grand savant, on peut dire qu'il s'est laissé entraîner à un écart d'imagination. « On peut, dit-il, d'après cela, comprendre combien de remèdes variés doivent être employés pour mitiger la chaleur (690), » et il les indique dans les aphorismes suivants avec la sûreté de conscience d'un logicien qui croit à la puissance du raisonnement *a priori* dans les sciences d'observation. Aussi a-t-il facilement réponse à tout : « Si la *vitesse* seule fait l'augmentation de la chaleur, il faut employer tout ce qui la ralentit: repos d'esprit et de corps, émission sanguine, légère et courte compression des veines des membres, application modérée des substances froides *intus et extra;* si c'est la *densité,* boire de l'eau, de l'oxymel, ce qui relâche les vaisseaux; si c'est la *pléthore,* donnez les évacuants, les acides; s'il y a *obstruction,* etc., etc., les laxatifs. » Les expli-

cations et les préceptes de Boerhaave sont au-dessous de ses observations; on sent, en le lisant, que la physique n'est pas encore venue au secours de la médecine. L'idée de la chaleur, cause unique, ennemi unique, objectif principal, n'apparaît pas encore..

JEAN DE GORTER[1].

(Émule et imitateur de Sanctorius, XVIIIe siècle, 1689-1762.)

Jean de Gorter revient, à chaque ligne de ses ouvrages, sur les causes, la nature et les effets de la chaleur[2]. Dans son chapitre *De aucta perspiratione*, il reconnaît quatre causes à l'élévation de la chaleur[3], *ut corpus humanum magis incalescat, una vel plures harum requiruntur causæ: 1° corpora actu calida corpori humano applicata vel ingesta; 2° calefacientia sua natura eodem modo adhibita; 3° calor naturalis per se, aut actionibus corporis suscitatus; 4° quæ refrigerium corpori calescenti adimunt, caloremque semel suscitatum quasi in suo fovent sinu.*

Le mode par lequel se perd la chaleur le préoccupe plus encore que les moyens par lesquels elle augmente. Pour lui, c'est la perspiration qui règle la chaleur en expulsant la matière morbifique[4] : *Si deficit natura ad expellendam materiam retentam insensibiliter, adjuvetur calidis externis applicatis, ut calore aeris, balneorum, fomentorum, stragulorum vestiumve coopertione, lavacris calidis. Quando et quomodo his utendum, descripsi-*

[1] Né en 1689, en Hollande, à Enckhuysen. Élève de l'université de Harlem, puis de Boerhaave (Leyde); se passionne pour Borelli et Sanctorius; fait construire un fauteuil balance et publie son *Traité de la perspiration insensible;* professeur à Harderwick, puis à Saint-Pétersbourg, médecin de Catherine. Nombreux ouvrages : anatomie, physiologie, botanique, pathologie générale, et chirurgie, *encyclopédiste* de 120 ans postérieur à Sanctorius.

[2] Johannes de Gorter, *De perspiratione insensibili*, avec commentaires sur les aphorismes de Sanctorius. Editio altera. Lugduni Batavorum apud Janssonios Vander Aa, 1736.

[3] *De aucta perspiratione,* cap. XIII, § 12, p. 149.

[4] Cap. XII, § 53, p. 140.

mus in salubri perspiratione. Jean de Gorter termine en décrivant l'influence de la perspiration sensible et des sueurs.

C'est la perspiration qui rend les chaleurs de l'été tolérables[1] : *Recte perspirantibus calor æstivus non est molestus.* Quand la perspiration est insuffisante, *minuta perspiratio, calor æstivus huic corpori valde molestus.*

Jean de Gorter critique : *omnes, præprimis indocti perperam ratiocinantur*[2], qui pensent que, pendant l'été, nous nous échauffons par le vêtement en empruntant la chaleur à l'extérieur. Le thermomètre démontre pourtant que notre corps est plus chaud que l'air. Si nous brûlons, dit-il, c'est que ces vêtements empêchent la perspiration.

Les applications froides augmentent la chaleur[3] : *ultimo omnes adducendæ sunt causæ, quæ insensibilis perspirationis impediunt exhalationem : ut autumnus, aer frigidus, lavacra frigida, aer crassus, humidus, cœnosus, translatio corporis ex calido in frigidum.*

Plus loin, il explique comment le froid augmente *urinæ copiam*[4].

Ces passages suffisent à montrer que Jean de Gorter se faisait des rapports qui relient la chaleur, la perspiration, le poids et les urines, une idée parfaitement exacte. Il avait d'ailleurs un esprit précis, ses assertions reposent sur des preuves, et c'est à l'aide de la balance et du thermomètre qu'il critique et complète les recherches de Sanctorius.

VAN SWIETEN[5].

(École de Vienne, XVIIIe siècle, 1700-1772.)

Van Swieten fait l'éloge de la chaleur, qui est le moteur

[1] Cap. XI, § 48, p. 107.

[2] Cap. VIII, *De calore et humore calido,* § 18, p. 71.

[3] Cap. XIV, § 12, *De pondere corporis,* p. 162.

[4] Cap. XVI, § 10, p. 197.

[5] Né à Leyde en 1700, mort à Vienne en 1772. Catholique né en pays protestant; noble, pauvre, persécuté. Reçut une éducation première très-soi-

universel, t. I. p. 721, *V. Calore*: «La vie parfaite chez l'homme, c'est-à-dire la santé, est accompagnée de chaleur, *et celle-ci est égale*, répandue dans toutes les parties du corps, jusqu'aux extrémités... Or, non-seulement la chaleur est le signe de la vie présente, mais encore la vie latente et assoupie est réveillée par la chaleur et rendue à l'activité. Les grenouilles sont engourdies par le froid de l'hiver, et, plongées dans la glace, y demeurent immobiles; si on les place dans une étuve, elles reprennent leur agilité. Le poulet futur, dans l'œuf, demeure latent et ne croît point, tant qu'il n'est point, grâce à la chaleur de l'incubation, amené à la vie en acte, et comme l'ont montré les expériences immortelles de l'ingénieux Réaumur, on peut à volonté exciter, déprimer, prolonger, raccourcir la vie des insectes, suivant qu'on les expose à une chaleur haute ou basse. Déjà les anciens semblent avoir connu cette admirable propriété du feu et de la chaleur, par qui tout

gnée, en littérature et en philosophie; très-laborieux, à 16 ans tombe malade probablement par excès de travail, reçoit les conseils de Boerhaave, qui lui ordonne les armes, la musique, et de faire en se couchant quelque lecture plaisante (Théâtre italien de Gherardi). Reçu docteur en 1725, reste encore onze ans l'élève de Boerhaave, qui fut pour lui un maître, un dieu; fait des leçons, défendues par la municipalité, parce qu'il est catholique. L'impératrice Marie-Thérèse d'Autriche cherchait à ranimer dans ses États l'étude des sciences et des arts que les guerres et les malheurs publics avaient plongés dans l'indolence. Elle le plaça, en 1745, à Vienne, à la tête de toutes les études des trois royaumes, de la bibliothèque; il devint premier médecin de la cour, baron de l'empire et surtout professeur éminent, fit des leçons auxquelles il attira les étrangers. Il créa une école de sages-femmes où l'on professa en langue vulgaire, fonda une chaire de clinique *de démonstration au lit du malade*. Il n'y avait ni amphithéâtre d'anatomie, ni laboratoire de chimie, ni jardin des plantes avec démonstration, ni musée. Il créa tout cela (fut ainsi plus heureux que nous en 1874), força le préjugé populaire contraire aux dissections, abaissa les droits d'étude. Il fit un palais de l'université où les professeurs de toute espèce sont logés et bien appointés. Il fonda une grande bibliothèque commode et hospitalière, ouverte en tout temps. Son exemple montre comment on fonde une grande école. Modeste, il fit un ouvrage énorme, véritable encyclopédie médicale, intitulé simplement: *Commentaria in Hermanni Boerhaave aphorismos de cognoscendis et curandis morbis*.

est animé dans la nature. *Plutarque* nous apprend que le sage roi Numa voulait qu'on adorât le feu comme *le principe de toute chose.* (Plutarque, *Camille,* t. I, p. 139.) Car, dit cet auteur: *mobilissimus enim in natura ignis est. Motus autem est, aut cum motu ejus generatio. Aliæ vero materiæ partes calore destitutæ, torpidæ jacentes et mortuis similes, desiderant ignis vim, velut animam : quæ simulac accessit, conferunt se ad agendum aliquid aut patiendum.* « On voit donc, ajoute Van Swieten, combien on peut attendre de la chaleur extérieure, pour mettre en mouvement les liquides stagnants. »

Cette citation de l'antiquité, empruntée à Plutarque, fait que l'on pense malgré soi à la théorie mécanique de la chaleur et à la conservation de la force, choses qui nous semblent si absolument modernes.

Causes de la chaleur du corps. — Au t. II, aph. 675, p. 264 et suiv., Van Swieten passe en revue les différentes théories anciennes et celles de son temps. Il y a, dit-il, *dans les corps vivants quelque chose qui n'existe pas dans les inertes et qui engendre la chaleur.* Il est certain que le mouvement des liquides (circulation) coïncide avec la chaleur, s'accroît comme elle, et disparaît avec elle. Il semble donc que ce mouvement soit la cause de la chaleur[1]. Van Swieten convient que les anciens ont considéré l'origine de la chaleur comme très-obscure et presque divine, ainsi Hippocrate dit : *Quod calidum vocamus, id mihi et immortale esse videtur, et cuncta intelligere et videre et audire, et scire omnia, tum præsentia, tum futura*[2]. Galien niait que la chaleur fût produite en nous par le frottement[3] : *non enim ex attritu arteriarum spiritus calor in animantium corporibus generatur, sicuti in lapidibus et lignis, sed contra ab innato calore motus ipsorum fiunt.* Cependant, ailleurs (*Libell. adv. Lycum,*

[1] Nous savons aujourd'hui que c'est l'inverse, et que, dans le corps des animaux comme dans la machine à vapeur, c'est la chaleur qui fait le mouvement.

[2] *Lib. de carnibus*, cap. I. Charter. T. V, p. 302.

[3] *De Hippocrate et Platon. placit.* lib. VIII, cap. VII, *ibid.* p. 242.

cap. II), il avoue que cette question est controversée parmi les médecins. On peut interpréter le passage suivant de Galien comme favorable à l'hypothèse du frottement: *Utrum autem is* (calor) *ex cordis et arteriarum motu ortum habeat.*

La preuve de la chaleur développée par le frottement des corps solides, dit Van Swieten, est donnée expérimentalement, et il renvoie *aux éléments de chimie* de Boerhaave (*De igne*); mais il n'en est pas de même pour les liquides, où l'on ne voit se développer par ce moyen qu'une bien faible chaleur. Aussi quelques célèbres médecins ont-ils essayé de démontrer que le frottement ne causait pas la chaleur du sang. Ainsi Schelhammer (*De genuina febres curandi methodo,* sect. II, § 33, p. 91) dit que tout, dans la nature, proteste contre cette doctrine. Mouvez, dit-il, et choquez tous les liquides quelconques, soulevez des flots nuit et jour dans un vase, que la mer se soulève en bouillonnant, que les fleuves les plus rapides se ruent pendant des siècles contre les rochers, ils ne s'échaufferont pas pour cela. Ne voit-on pas par là qu'il y a autre chose dans la chaleur du sang que le mouvement, en admettant même que le mouvement contribue un peu à cette chaleur? Van Swieten répond à cela que les liquides ne s'échauffent pas par le frottement à moins d'être élastiques; et, tirant partie des découvertes de Leeuwenhoeck relatives aux globules du sang qui sont des corps doués d'élasticité, il rappelle aussi, d'après Boerhaave, que les corps conservent d'autant mieux la chaleur qu'ils se rapprochent davantage de la forme sphérique (globules du sang). D'ailleurs, dit-il, *quand le sang s'appaurrit de globules* (chlorose, anémie), la chaleur diminue. En somme Van Swieten demeure fidèle à la théorie du frottement et l'applique à la fièvre sans hésitation. Son parti pris de tout expliquer, et d'approuver aveuglément ce qu'a dit Boerhaave, le conduit à paraphraser simplement les versets de son maître; on apprécie, dit-il, la puissance du mouvement fébrile du cœur par la densité du liquide et la fréquence du

pouls . . , et là se place cette erreur si tenace et qui régnait encore en maîtresse dans les écoles au début de nos études, à savoir que le caillot, la couenne du sang, signifient densité de ce liquide, inflammation, etc., erreur que Van Helmont avait pourtant réfutée avec tant d'esprit. Il semblait qu'après les travaux chimiques et les démonstrations saisissantes de ce grand homme, il ne dût plus jamais être question de cette grossière aberration. Van Swieten avait lu et étudié les livres de Van Helmont, mais il en redoutait l'esprit caustique, et il semble qu'il n'ait point approuvé les sarcasmes contre les médecins, qui y sont distribués de main de maître . . . .

Après avoir rapporté les expériences de Réaumur sur la production artificielle du froid, Van Swieten ajoute : « Ces propriétés du froid nous amènent à comprendre mieux ce qui se produit quand le corps humain est exposé à un froid rigoureux. *Notre chaleur, à l'état de santé, même au fort de l'été le plus chaud, dépasse celle de l'air ambiant*[1] ; on comprend, dès lors, qu'il faut un froid excessif pour que les parties de notre corps soient roidies par le froid. Mais comme, toutes choses égales d'ailleurs, il y a moins de chaleur aux extrémités, parce que la vitesse du mouvement du sang diminue en raison de la distance du cœur, l'effet du froid extérieur se fait sentir surtout aux doigts des pieds et des mains, au bout du nez et aux oreilles. »

Les limites de la chaleur physiologique. — T. I, *De combustione*, p. 767 : « Il y a, pour le corps humain à l'état sain, un degré de chaleur, *mesuré au thermomètre,* à partir duquel les liquides et les solides ne reçoivent aucun dommage. Rarement, même chez les hommes les plus vigoureux, cette chaleur excède le 96e degré du thermomètre Fahrenheit (35°,6. C.) Mais, dès que la chaleur, dans les maladies, monte au delà du 100e degré

[1] Erreur de Van Swieten qui croit, avec les savants de son époque, que notre corps *est toujours plus chaud* que le milieu ambiant, t. I, *Gangræna*, p. 735. (Voy. Réaumur, *Mém. Ac. des Sc.*, 1734, p. 228.)

gré (37°,8 C.) le sang et son sérum commencent à être disposés à la coagulation ; si la chaleur monte à 120° F. (50° C.) le sang se coagule. Ainsi la chaleur, arrivée à ce degré, change l'état de nos liquides. Mais, à la température de l'eau bouillante (212° F.), liquides et solides sont détruits... »

Van Swieten parle ici des applications extérieures de la chaleur. L'occasion était favorable pour donner le chiffre de la chaleur physiologique des tissus, et l'extrême limite de la chaleur du corps dans les maladies ; mais ces notions paraissent lui avoir fait défaut.

Cependant (t. I, p. 159), expliquant l'action de la chaleur fébrile sur le sang, Van Swieten donne une théorie qui se rapproche de celles qui sont aujourd'hui confirmées, telle que la théorie des embolies de Virchow, ou seulement proposées, comme celle de Liebermeister sur l'action de la chaleur fébrile comme destructive des actions vitales...

Serum sanguinis fluidissimum ab aqua ebulliente coagulatur in scissilem massam; et in morbis, dum calor insurgit multum ultra gradum caloris hominis sani, statim incipit disponi sanguis ad concretionem; hinc respiratio tunc incipit esse difficilis et anhelosa, et cerebri actiones læduntur, quia per subtilissima illa vasa, sanguis jam fere concrescens, transire nequit; accedit simul, quod per calorem auctum subtilissima difflentur de corpore.

La question de la chaleur fébrile prend, dès ce moment, une importance qu'on ne lui reconnaissait pas jusqu'alors.

« Lorsque la chaleur, dans les maladies aiguës fébriles, accompagne une inflammation locale d'une partie du corps, c'est dans la partie affectée que l'on trouve la plus grande chaleur, quelle que soit la chaleur du reste du corps : ainsi, dans la vraie *phrénitide* (frénésie), il y a une douleur et une chaleur très-grande à la tête ; dans l'angine inflammatoire, il y a une très-forte chaleur à la gorge, et ainsi de suite pour les autres maladies inflammatoires. C'est ainsi qu'Hippocrate, parlant de la possibilité de découvrir le lieu affecté par le fait même de

sa plus grande chaleur, dit (*Coac. prænot.* n° 43) : *Quibus latus sublatum in tumorem, ac calidius est, et inclinatis in alterum gravitas aliqua impendere videtur, hic pus ex una parte est.* Et ailleurs il recommande, pour savoir où il faut inciser ou brûler dans l'empyème, de recouvrir la poitrine du malade, d'un linge enduit d'une terre rouge, bien passée et imbibée d'eau tiède, disant que c'est là où la terre se séchera d'abord, qu'il faut faire l'ouverture.

Ce chapitre renferme des vérités et des erreurs. On sait, en effet, que jamais une partie du corps quelconque, enflammée ou non, suppurante ou saine, en quelque état qu'elle soit, ne possède une température supérieure à la température rectale; rarement elle atteint la température axillaire.

Il n'est pas moins vrai que les parties de la peau enflammées sont plus chaudes que les autres parties des téguments (*rubor, calor*), mais elles ne le sont pas plus que les centres; il n'y a donc pas, à proprement parler, de foyers de chaleur créés localement [1].

Quant à la nature de la fièvre, sous le rapport de la chaleur fébrile, Van Swieten dit, avec Boerhaave (§ 580), que la chaleur est effet et non cause, qu'elle n'est donc pas l'essence même de la fièvre, et il rend justice, en ce point, à la théorie que Van Helmont a exprimée en ces termes : *febris non est nuda caloris tempestas; sed adest occasionalis vitiata materia, ad cujus expulsionem Archeus per accidens se accendit, velut indignatus.* (Tract. *De Febre,* c. IV, n° XX.)

Frisson fébrile (*frigus febrile*, t. II, p. 159). — « Le frisson n'est qu'une sensation que nous éprouvons par la diminution de chaleur de notre corps. Le frisson ne nous donne point à connaître de quelle quantité notre chaleur est diminuée, mais

[1] Voir les expériences de Pourfour Dupetit et celles de Claude Bernard sur la chaleur par dilatation des vaisseaux et plus grand afflux du liquide chaud, qui est le sang; elles sont le point de départ des théories vasomotrices.

seulement qu'elle l'est[1]. Or les thermomètres nous apprennent que tous les corps ont la chaleur du milieu ambiant, à moins qu'ils ne soient au contact du feu; mais la chaleur de notre corps est supérieure à celle de l'air où nous vivons, et, dès que la cause qui produit en nous de la chaleur vient à cesser ou à baisser, notre chaleur baisse et retourne à celle du milieu atmosphérique. Or c'est la sensation de cet abaissement que nous appelons frisson (*frigus*). » Van Swieten explique longuement la cause du frisson fébrile qui serait produit par la constriction des petits vaisseaux et par une moindre action du cœur amenant une diminution des frottements : *Omnes humores jam stagnare incipiunt circa arteriarum extrema, quod cordis contractio debeat minui, quia resistentias in arteriis superare, adeoque et se integre evacuare, nequit. . . illud enim frigus fit a minuto attritu liquorum in se mutuo et ad vasa,* etc.

Opinion des anciens sur la fièvre, d'après Van Swieten. — Après avoir professé que le pouls était le signe le plus constant de la fièvre, Van Swieten s'exprime ainsi : « Cette simplicité a déplu, et l'on trouvait dur d'en être réduit à la seule accélération du pouls comme signe pathognomonique et toujours fidèle de la fièvre, d'autant plus que le pouls peut être troublé par une infinité de causes passagères.

« Aussi Celse recommandait-il de prendre de grandes précautions pour s'assurer si le pouls n'était pas influencé par des causes accessoires.

« Or la chaleur n'offre pas plus de garanties, et, bien que les anciens l'aient considérée comme l'essence même de la fièvre, ils hésitaient à la croire un signe infaillible. Celse dit : *Altera res cui credimus, calor, æque fallax.*

« Pour Galien il y a fièvre quand la chaleur est augmentée d'une façon assez immodérée pour mettre l'homme mal à

[1] Van Swieten contredit lui-même plus loin cette erreur.

l'aise et l'empêcher d'agir; que si ni l'un ni l'autre n'a lieu, quand même l'homme serait plus chaud qu'avant, il n'y a pas lieu de dire qu'il ait la fièvre. — Et les médecins grecs et arabes qui ont suivi n'ont pas parlé autrement. Avicenne distingue la chaleur fébrile, morbide, de celle qui provient de la colère ou du mouvement musculaire.

«Hippocrate, d'après Galien, tout en parlant du pouls, semble ne l'avoir pas beaucoup étudié et en avoir méconnu l'importance et la vraie cause; pourtant Hippocrate décrit souvent des caractères particuliers du pouls.» (*Coac. prænot. de lethargicorum pulsu, in Zoilo, in Polycrate,* etc.)

De la chaleur du corps dans les maladies et de la thermométrie. — Au tome II, § 673, Van Swieten développe et complète l'aphorisme suivant de Boerhaave : *Calor febrilis thermoscopio externus, sensu ægri et rubore urinæ internus cognoscitur.* Nous traduisons presque intégralement ce chapitre important: «La chaleur est un symptôme si constant dans les fièvres, que Galien et après lui les médecins les plus célèbres ont pensé que la *chaleur était la fièvre même.* Chez l'homme sain il y a une chaleur d'un degré bien déterminé : la chaleur dite fébrile excède ce degré, qui est celui de la santé, et *c'est de cet excédant morbide* qu'il s'agit quand on parle de la chaleur fébrile. Nous traitons, dans ce paragraphe, de la manière de reconnaître la présence de cette chaleur fébrile.

«On reconnaît la chaleur et à la surface du corps, et dans les cavités profondes pendant la vie, *comme chacun sait,* et, toutes choses égales d'ailleurs, elle est toujours plus élevée à l'intérieur, à cause des pertes que l'air extérieur fait subir à la surface du corps, parce qu'il est plus froid que nos tissus. On peut sans doute reconnaître, par le toucher, la chaleur extérieure chez les fébricitants, mais non en apprécier, avec une exactitude suffisante, l'intensité; attendu que le sens du tou-

cher, en ce qui concerne la chaleur (*sensus caloris*), peut varier chez nous par des causes nombreuses.

« Par exemple : quand nos mains sont froides, nous trouverons que la main du malade est chaude, alors qu'elle nous paraîtrait à peine tiède, si nos mains étaient réchauffées par friction ou autrement. Aussi la mesure la plus exacte de la chaleur est-elle donnée par *les thermomètres,* aujourd'hui très-perfectionnés et portatifs, appelés, du nom de *leur premier inventeur,* Fahrenheit; les meilleurs sont ceux qui contiennent du mercure, lequel est préférable à tout autre liquide. On commence, avec ce thermomètre, par mesurer la température d'un homme sain, que l'on marque avec *un index fixé* à l'instrument; puis, le point étant noté, si l'on fait tenir ce thermomètre dans la main du malade fiévreux ou qu'on le lui introduise dans la bouche, ou qu'on le lui applique sur la poitrine nue, ou bien dans l'aisselle, pendant une durée de plusieurs minutes, on jugera, par la hauteur variable où montera le vif-argent, de combien la chaleur fébrile dépasse la chaleur naturelle, c'est-à-dire celle de la santé. Donc on connaît ainsi la chaleur de l'extérieur du corps et celle de la bouche qui a une libre communication avec l'air extérieur; ces températures sont toujours moins élevées que celles des parties intérieures du corps. Il arrive parfois que, dans certaines maladies, les parties extérieures du corps sont peu chaudes, tandis que l'intérieur est brûlant (Hippocrate, fièvre ardente), et alors le pronostic est très-mauvais. Nous avons connaissance de cette chaleur d'après la sensation des malades, qui, dans ces funestes maladies, se plaignent d'habitude d'une ardeur intolérable, surtout dans les viscères vitaux (*vitalia viscera*). » Suit un chapitre sur les urines chargées chez les fiévreux, chapitre excellent.

On croirait lire un ouvrage contemporain et *un bon ouvrage.*

Nous avons donc ici, résumée, toute la pratique thermo-cli-

nique de Van Swieten. Nous voyons qu'il consultait la température sur la peau du tronc, dans la main, dans l'aisselle et dans la bouche, et qu'il supposait des températures intérieures dont le degré inconnu lui paraissait ne pouvoir être indiqué exactement; il s'en rapportait, sur ce point, aux sensations des malades. Il ne paraît pas que l'on ait, à cette époque, introduit le thermomètre dans l'anus ou dans le vagin, ni qu'on ait su combien la température de l'aisselle s'approchait des températures centrales.

Valeur diagnostique du signe chaleur. Van Swieten (*De morb. int.* aph. 570). — Le pouls accéléré est le signe le plus constant de la fièvre.

Ici Van Swieten aborde une question qui, depuis, a été fort étudiée, et dont la solution vraie, trouvée par de Haën, a été oubliée, puis retrouvée de nos jours : celle du frisson avec fièvre (du froid avec chaleur).

Il y a, dit-il, de la fièvre au plus fort du frisson de la fièvre quarte, et, quand un faible vieillard, au milieu de l'hiver, est suffoqué par une fièvre quarte avant d'avoir pu se réchauffer, tout le monde n'en dit pas moins qu'il est mort dans le paroxysme fébrile. Donc il y a de la fièvre, quoique l'on n'observe pas de chaleur. C'est une sorte de paradoxe que de dire (*nugari videntur*) qu'il y a de la chaleur dans le moment du frisson fébrile, mais elle est latente et on ne peut la percevoir. C'est-à-dire que la chaleur succède au froid et que l'homme frissonne alors qu'il n'est plus froid.

Ainsi l'accélération du pouls est le phénomène que l'on trouve toujours, non-seulement dans toute fièvre, mais à tous les moments de la fièvre.

Pour mieux marquer le défaut du signe tiré de la chaleur, Van Swieten accentue son opinion (son erreur), en disant : « Certes, à ce moment de la fièvre, où au frisson fébrile succède graduellement une augmentation de la chaleur qui arrive

au degré de la chaleur naturelle (*teporem*), il n'y pas d'autre signe de la fièvre que l'accélération du pouls. »

Il reste acquis à l'histoire que cette question de la concomitance du frisson et de la chaleur était débattue dans les écoles au temps où Van Swieten écrivait ce chapitre.

Des rapports du pouls et de la chaleur (proportion). — « On ne peut pas dire dans quel rapport la vitesse de la circulation et la résistance des vaisseaux sont avec la chaleur fébrile.

« Si la vitesse du sang était doublée, alors que chez un fébricitant les artères battent deux fois plus vite qu'à l'état sain, la chaleur ne serait pas pour cela portée au double; il y a, outre la rapidité du mouvement, d'autres causes qui conspirent à produire la chaleur... Cette chaleur, portée au double, serait intolérable pour le corps et produirait bientôt la mort. Si la chaleur normale était doublée, portée à 180° F., le sang se coagulerait dans les vaisseaux et tout mouvement cesserait.

« *Il semble que le rapport du pouls à la chaleur soit tel que l'excédant de chaleur qui se montre avec un pouls doublé de vitesse, soit à l'excédant qui se montre avec un pouls triplé de vitesse, dans le rapport de 1 à 2.* Il faut tenir compte du reste, non pas seulement de la fréquence, mais de l'amplitude du pouls... »

Ce que Van Swieten dit est fort juste en principe. Depuis lui on a mieux étudié les rapports de la fréquence du pouls et de la température.

Si nous appliquons son principe, nous trouvons que la chaleur étant de 37°, 5 C. avec un pouls à 60, si le pouls est triplé, soit porté à 180, et la chaleur étant alors de 41° 5, la chaleur sera de 39° 5 avec un pouls de 120. L'expérience nous montre que si, dans les maladies à courbes régulières, la courbe du pouls se modèle sur celle de la chaleur, cependant il n'y a point de rapport entre la fréquence absolue du pouls et la chaleur absolue; celle-ci a un maximum, le pouls n'en a pas; le rapport varie d'un individu à l'autre, d'une maladie à l'autre.

Les maladies fébriles, la fièvre. — § 558 de Boerhaave : *Febris frequentissimus morbus, inflammationi individuus* (inséparable) *comes, plurium morborum, mortis et sæpe sanationis optima causa, nunc explicanda.* La fièvre est la plus fréquente des maladies, elle accompagne toujours les maladies inflammatoires, les autres souvent. Aussi l'histoire de la fièvre mérite-t-elle la première place.

Febris a fervore dicitur Latinis, ut voluerunt plurimi, a februando (purifier), *id est lustrando vel purgando deduxerunt alii.*

Hippocrate a dit aussi (et il n'était pas le premier sans doute) : « Je commencerai par la fièvre, qui est la plus commune des maladies (lib. *De flatibus*), et qui est la compagne de toutes les autres maladies, principalement de l'inflammation. »

La triade fébrile. — Van Swieten dit, après Boerhaave et comme tous ses contemporains : *Tria nempe tantum phænomena omnibus febribus communia observantur : horripilatio, pulsus velox, calor.*

Quant à la nature de la fièvre, il faut dire, avec Sydenham : le mode d'action de la nature, en cette matière, échappera toujours à l'esprit des mortels. Dans toute fièvre, dit Van Swieten, l'expérience montre qu'il y a accélération du pouls, et, par conséquent, contractions plus fréquentes du cœur; ce qui prouve que les causes qui font contracter le cœur sont accrues; mais comment agissent ces causes excitantes du cœur, pourquoi, dans la fièvre, sont-elles plus énergiques? nous l'ignorons.

Tout ce que nous savons de la nature de la fièvre, nous le connaissons seulement par ses effets et ses attributs inséparables: l'esprit humain semble ne pouvoir aller plus loin, *neque hactenus bonæ frugis protulerunt omnes, qui hic plus sapere voluerunt.* Cette phrase est à méditer !

Classification des fièvres d'après la nature de la chaleur fébrile.

—Van Swieten (t. II, p. 23) commente le 579ᵉ aphorisme de Boerhaave ainsi conçu : *In omni febre, his prægressis, oritur calor, major, minor, brevis, diuturnus, internus, externus, universalis, vel loci, pro varietate febris.* Cet aphorisme indique une vue d'ensemble, philosophique, et plutôt une intuition que le résultat direct de l'expérience. Van Swieten tente d'établir une classification des fièvres en partant du principe des modalités variables de la chaleur. « Après, dit-il, que le frisson a cessé et que le sang circule librement et largement par les artères dilatées, les capillaires ayant cessé de résister, la chaleur fébrile se développe et s'accroît. Or, suivant le *caractère* (*indole*) différent de la fièvre, cette chaleur diffère d'intensité, de durée, de siége (*loco*). . .

« Ainsi la fièvre éphémère, la synoque simple, ont une chaleur douce et humide, à peine plus élevée que la chaleur naturelle; la synoque putride a une chaleur beaucoup plus intense et qui pique, pour ainsi dire, le doigt qui touche; dans la véritable fièvre ardente, la chaleur perçue au toucher est brûlante, et l'air expiré semble en être surchauffé. Dans la peste, l'invasion de la maladie, détonant sur certaines parties, comme un feu vif, les réduit en escarre. Dans la fièvre tierce légitime et parfaite, qui ne dépasse jamais douze heures, la chaleur dure quelques heures seulement; dans les fièvres continues, elle s'étend à plusieurs jours, à des semaines; dans les fièvres hectiques, cette chaleur dessèche et épuise le corps pendant plusieurs mois.

« Le meilleur signe est quand la chaleur est répartie également par tout le corps jusqu'aux extrémités. Dans les fièvres les plus mauvaises et le plus souvent mortelles, il arrive que l'on perçoit une grande chaleur dans les centres vitaux, tandis que les extrémités du corps sont froides. »

Il semble que, dans cette tentative de classification des fièvres, Van Swieten ait eu une sorte de divination des services que les courbes de température seraient appelées à rendre.

HALLER[1].

(1708-1777.)

Haller range la chaleur parmi les *elementa sanguinis*. Il admet que le sang est plus chaud que le milieu ambiant habituel, même chez les animaux à sang froid, à plus forte raison chez l'homme[2]. Cependant, passant en revue tous les climats, il reconnaît que certains ont une chaleur supérieure à celle du sang de l'homme; celui-ci peut vivre dans une chaleur extérieure de 50 à 60 degrés centigrades. La tempéra-

[1] On l'appelle «le plus grand physiologiste des temps modernes,» né à Berne en 1708, mort en 1777. D'abord littérateur et poëte. Élève à Tubingen de Duvernois, anatomiste, va à Leyde, étudie sous Albinus, Boerhaave, 1725, Ruysch, apprend les mathématiques avec Bernouilli à Berne. Va en Angleterre, voit Hans Sloane, Douglas, Cheselden; en France: Geoffroy, les Jussieu, Le Dran, chirurgien, et Winslow qu'il aima surtout. Haller quitte Paris parce que, disséquant avec un prosecteur nommé Lagarde, il fut dénoncé par un voisin indiscret qui avait fait un trou au mur: *hanc discendi opportunitatem maligna curiositas operarii turbavit, qui effosso pariete quid agerem speculatus, meum nomen ad viros publicæ securitati præfectos detulit; ut graves pœnas, forte triremes effugerem, latendum mihi fuit, et deserenda cadavera.* (*Bibl. anat.* t. II, p. 196.) En 1729 (21 ans) il exerce la médecine. Médecin d'hôpital en 1736. L'État de Berne avait fait construire pour lui un amphithéâtre d'anatomie en 1734 et il en est professeur (26 ans!), publie un recueil d'odes et d'épitres en allemand, est chef de la bibliothèque; en 1736 professeur en Hanovre à Gottingue. *Anatomie, botanique, chirurgie.* Commente Boerhaave *en 6 volumes*, 1739. En 1742, 2 vol. de botanique. *Atlas d'anatomie*, de 1743 à 1753. *Livre sur les monstres*, 1745. *Éléments de physiologie*, 1747. *Grande physiologie*, 1757. On fait pour lui à Gottingue un jardin botanique. Publie tous les classiques anciens et modernes. Haller a trop écrit pour avoir beaucoup inventé. Les inventeurs écrivent peu et pensent beaucoup. Les encyclopédistes font plus d'ouvrages et moins de trouvailles. On a plutôt fait un livre qu'une expérience.

Haller est un encyclopédiste et un érudit, un de ces hommes qui représentent la science classique de toute une époque. Il donne une science de seconde main, il l'emprunte à Boerhaave, Van Swieten, de Haen; bien qu'il n'ait pas émis d'idées originales sur la chaleur, il nous donne l'état des connaissances à son époque.

[2] Haller, *Éléments de physiologie*, traduits du latin par Tarin, Paris, MDCCLII, chapitre X : *De la respiration*, CCCIII, p. 66.

ture normale de l'homme prise dans l'aisselle avec le thermomètre peut s'élever à 40° C (104° F). La température du sang varie d'un animal à l'autre.

Quelle est la cause de la chaleur du sang? *Sed gravior est quæstio, num a sanguinis motu calor nascatur.* Les anciens se contentaient d'invoquer une chaleur innée dans le cœur: Hippocrate, Arétée, admettaient cette hypothèse, et Galien n'y contredisait pas. Quel est le cœur le plus chaud, est-ce le droit comme le disait Aristote, le gauche comme le professait Galien? Haller passe en revue tous les modernes, Conringius, Descartes, Van Helmont, Sylvius, Henshaw, les mécaniciens et les chimistes, Targirus, Chirac, Saviolus, Newton même, qui tenait pour la fermentation, et Willis, et Stahl, et Vieussens.

Et d'abord, dit Haller, Back, Borelli et Guillaume Cokburn (ces derniers, le thermomètre en main), ont montré que le sang n'était pas plus chaud dans le cœur que dans les autres viscères. Constatant que la chaleur est en raison directe de l'accélération de la circulation, Haller repousse la fermentation, et admet que le mouvement est la cause de la chaleur.

Quant aux sources intimes de la chaleur soit dans les échanges moléculaires, soit dans la respiration, Haller n'y insiste pas. Cette partie de son livre est plus riche en anatomie qu'en physiologie. Suit un chapitre sur les températures de divers climats (géographie).

HALES (ÉTIENNE).

(1677-1761.)

Hales croyait que la chaleur[1] provient surtout, dans les ani-

[1] Docteur en théologie, recteur de Zeddington et de Faringdon, chapelain du prince de Galles, membre de la Société royale de Londres, né en 1677, mort en 1761 à 84 ans, a publié une description du ventilateur pour renouveler l'air des mines, des hôpitaux, etc., et une *Statique des animaux*, traduites par Sauvages, 1744; une *Statique des végétaux* et *Analyse de l'air*, traduites par

maux, du frottement du sang et particulièrement des globules rouges (la découverte de Leuwenhoeck était mise à profit). Il remarque que l'air et le sang ont l'un sur l'autre dans les poumons une action réciproque, l'air sur le sang qu'il rafraîchit, et le sang sur l'air qu'il échauffe. Hales se servait du thermomètre[1]: «Si, dit-il, je tiens mon thermomètre à esprit-de-vin pendant longtemps dans la bouche, ayant le soin d'inspirer l'air frais par les narines et d'expirer sur la boule du thermomètre l'air chaud, l'esprit-de-vin s'élève du 10e degré, chaleur actuelle de l'air extérieur, jusqu'au 46e au-dessus du point de la congélation, de façon que dans $\frac{1}{1200}$ d'heure ou trois secondes, l'air inspiré se trouve acquérir 36 degrés de chaleur. L'état naturel de mon sang durant lequel je faisais cette expérience étant de 64 degrés et celui de l'air extérieur de 10 degrés, plus froid par conséquent de 54 degrés que le sang, il ne laissa pas de prendre dans si peu de temps 36 degrés de chaleur...» Hales tente d'établir par une série de calculs, faits d'après de nombreuses expériences, la quantité de chaleur acquise en un temps donné par le sang. Il a fait aussi une théorie mécanique de l'inflammation.

Sauvages a fait suivre sa traduction de l'hémostatique d'une dissertation sur la fièvre, qui n'est pas son meilleur ouvrage,

Buffon 1735; *L'art de rendre l'eau de mer potable*, etc. Un des physiciens anglais les plus remarquables du commencement du XVIIIe siècle.

MM. de Buffon et Sauvages ont traduit en français les ouvrages de Hales. Hales était un grand physiologiste expérimentateur; il produisait artificiellement des maladies et procédait comme font aujourd'hui les professeurs de pathologie expérimentale; la méthode n'est pas nouvelle. Sauvages s'exprime ainsi sur cet homme éminent dans l'avertissement de sa traduction: «On aperçoit avec ravissement le jour qu'il répand sur la matière médicale, en nous faisant voir au clair les différents effets du froid, du chaud, des remèdes astringents, apéritifs, etc., sur les différents vaisseaux. Quelle honte pour les médecins qu'un théologien leur ait enlevé l'honneur de tant d'utiles découvertes!»

Le principal ouvrage de ce savant porte un titre suffisamment explicatif: *Hæmostatique ou la statique des animaux; expériences hydrauliques faites sur des animaux vivants*, Genève, MDCCXLIV, traduction de Sauvages.

[1] *Statique des animaux*, XIIIe expérience, p. 82.

bien qu'on y trouve une grande érudition et les preuves d'une éducation mathématique distinguée. Cette dissertation n'a pas avancé la question de la chaleur fébrile. Ce n'est point que la confiance en soi manquât à Sauvages, car dans son avertissement il s'exprime ainsi : « J'ai réitéré bien des expériences de notre auteur, j'y ai ajouté celles que j'ai crues nécessaires pour l'*embellissement* de cet ouvrage[1]. »

Hales[2], en bon physicien, tient fort aux globules du sang,

[1] *Avertissement*, p. XIV.

[2] *Quelques citations de Hales.* — « Nous voyons, dit-il, par la dixième expérience, que le sang passe avec plus de rapidité à travers les poumons qu'à travers les autres vaisseaux capillaires du corps, d'où nous pouvons fort raisonnablement conclure qu'il acquiert principalement sa chaleur par la vive agitation qu'il y essuie. Mais nous apprenons de l'expérience journalière que le mouvement du sang accéléré par le travail ou l'exercice, en augmente la chaleur; d'où nous pouvons inférer que c'est surtout dans les poumons que le sang acquiert sa chaleur, puisqu'il y roule avec plus de rapidité que dans les autres vaisseaux capillaires du corps, et que la chaleur du sang est principalement produite par ce frottement; c'est ce qu'on peut prouver, de ce que cette chaleur est bien plutôt augmentée, quand on fait des mouvements violents du corps, qu'elle ne pourrait l'être par aucun mouvement de fermentation ou d'effervescence, et, au contraire, dès que le mouvement du sang vient à cesser, soit par la mort, soit lorsque quelque cause le fait extravaser, il se refroidit aussi promptement qu'aucun autre fluide de pareille densité, et qui serait exempt de toute effervescence. »

Tous les mécaniciens de cette époque étaient employés à faire des calculs sur la vitesse du sang, sur l'étendue des surfaces de l'arbre circulatoire, sur le frottement des globules, etc.... Voici un exemple des calculs de cette nature emprunté à la 10e expérience de Hales.

« La somme des surfaces de toutes les vésicules pulmonaires d'un veau a été estimée égale à 40,000 pouces carrés, d'où l'on peut conclure que la somme des surfaces des vésicules pulmonaires du chien en expérience (eu égard à son poids) doit être égale à 12,121 pouces carrés; et, comme l'on a prouvé par la huitième expérience que 4,34 livres ou 113,684 pouces cubiques de sang passaient au travers du ventricule gauche de ce chien, ces pouces cubiques divisés par $\frac{1}{1620}$ partie d'un pouce ou 0,000672, le diamètre des petits vaisseaux capillaires, le produit est 169172 pouces carrés, ce qui est la quantité du sang qui y passerait. Ces pouces cubiques divisés par 12121, le nombre des pouces carrés dans les vésicules des poumons, donnent 13,95 ce qui est la $\frac{1}{13{,}95}$ partie du sang employé; et donnant la moitié d'un de ces pouces pour l'espace qui se trouve entre les cavités des vaisseaux sanguins, alors la somme de toutes les cavités de ces vaisseaux sera la $\frac{1}{27.9}$ partie de toute la masse écoulée, savoir 4,34 livres de sang, et,

corps solides et capables de développer de la chaleur par le frottement, il convient que, si de l'eau pure circulait dans nos vaisseaux avec la même vélocité que le sang, elle n'en acquerrait cependant pas la chaleur. . . « Leuwenhoeck a observé[1], dit-il, que le sang des poissons, lequel est plus froid que celui des autres animaux, a proportionnellement plus de sérosité; le sang des animaux terrestres contient vingt-cinq fois plus de globules rouges qu'à volume égal n'en contient celui d'un cancre ou écrevisse. Si, conformément au calcul de M. Jurin, au rapport de M. Motte (*Abrégé des transact. philos.* part. II, p. 143), les globules rouges font la 4[e] partie du sang, et si, selon son calcul aussi, le diamètre d'un globule est $\frac{1}{3240}$ de pouce, alors le quart du cube de 3240 ou 8,503,056,000 sera à peu près le nombre des globules rouges contenus dans un pouce cube de sang, et la distance mutuelle des centres d'un globule à l'autre sera $\frac{4}{3240}$ de pouce. . . » Nous ferons observer que l'appréciation du volume de l'hématie à $\frac{1}{3240}$ de pouce ne s'éloigne pas beaucoup de l'évaluation actuelle. Le pouce étant de 3 centimètres[2], si nous divisons 3240 par 3, nous avons 1080, divisez par 10 pour obtenir 1 millimètre, nous obtenons, pour diamètre de l'hématie $\frac{1}{108}$, or notre chiffre est $\frac{1}{127}$. Quant à l'évaluation du chiffre total des globules dans un espace donné, on ose à peine faire le calcul aujourd'hui, même avec les instruments d'analyse dont on dispose.

par conséquent, une quantité de ce fluide égale à 27,9 fois la capacité de ces vaisseaux doit y couler dans une minute. Nous voyons par ce calcul, et par la petite proportion de la masse des poumons à toute celle du corps, que la vélocité du sang doit y être considérablement accélérée. »

Il faut convenir que ces calculs sont fatigants à lire et que c'est se donner beaucoup de mal, quand il était si simple de faire comme Borelli, de plonger un thermomètre dans le ventricule gauche, puis de faire la même expérience dans le ventricule droit. L'observateur aurait vu que le sang n'était pas plus chaud à droite qu'à gauche : alors s'évanouissait l'échafaudage mathématique. . . . Les savants mathématiciens ont besoin d'un médecin technicien qui leur montre les conditions du problème, c'est là ce qui doit consoler l'amour-propre des médecins.

[1] P. 78.

[2] Exactement 3 centimètres égalent 1,299 pouce.

MARTINE (G.)[1].

(Écossais, XVIIIe siècle.)

L'ouvrage *De calore animalium*[2] débute ainsi: « On ne saurait nier que la théorie de la chaleur des animaux ne soit d'un très-noble usage pour bien comprendre et appliquer justement la médecine. » Cette *propriété* des animaux, nous dit Martine, n'a cessé de torturer l'esprit des physiciens de tous les siècles, aussi quelques anciens qui ne doutaient de rien (*omnia se scire profitentes*) ont-ils émis à cet égard nombre d'absurdités. Enfin Harvey démontra la circulation, qui est *ipsius caloris vera causa*. Tout ce qui a été écrit sur les *tempéraments* et la *chaleur innée* n'offre rien de sérieux. Nous suivrons l'auteur dans l'énumération historique et critique qu'il nous donne des auteurs qui l'ont précédé. « Harvey ne nous a rien laissé de positif sur la chaleur animale, il croyait à la chaleur innée. René Descartes, ce grand instaurateur de la philosophie mécanique, et ses élèves, ont fait du cœur le foyer de la chaleur. Le savant Conringe, dans son livre *De calido innato sive igne animali,* n'a fait que reproduire les hallucinations des anciens. Ni les hypothèses de Sylvius sur la fermentation des humeurs par la chaleur du cœur, ni les effervescences produites par le mélange du sang avec le chyle ou la lymphe, théorie qui souriait au grand Newton lui-même, ne peuvent rendre compte du phénomène. En vain on s'attend à quelque chose de mieux de la part de l'ingénieux Willis. »

L'hypothèse qui plaît le plus à Martine est celle de Back (*De corde*), par laquelle le sang, échauffé par son propre mou-

[1] Écossais, a étudié à Leyde et en Italie. Mort, en 1750, à Carthagène, dans un voyage qu'il faisait en Espagne à la suite d'un lord. Il a publié un ouvrage important: *De similibus animalibus et animalium calore libri duo,* Londini 1740, et des commentaires sur l'anatomie de B. Eustache. Edinburgh, 1755.

[2] Georgii Martinii, *De similibus animalibus et animalium calore libri duo,* London, MDCCXL, p. 129. *De calore animalium, proœmium.*

vement, répartit la chaleur par tout notre corps. Asclépiade et d'autres anciens paraissent avoir professé une doctrine analogue. L'auteur nous apprend qu'il a commencé son ouvrage à Leyde et l'a fini à Paris en 1722. Il décrit d'abord le thermomètre et la température de l'air.

Fahrenheit évalue la chaleur de la peau humaine à 96° (35°,6 C.). Boerhaave, on ne sait pourquoi, estime que la chaleur vitale de l'homme est de 92° (33°,3 C.) à 94° (34°,4 C.), jamais de 96° (35°,6 C.), à l'état sain. Martine indique Sanctorius comme l'inventeur de la thermoscopie. Newton, Muschenbrock, Bacon, ont émis leur opinion sur la chaleur animale et avancé la science sur ce point.

Au moment où Martine écrivait, la question des rapports de chaleur de l'animal avec le milieu ambiant occupait fort les esprits. Aussi voit-on dans Haller tout un cours de géographie thermique. Martine a les mêmes préoccupations, et se demande si la chaleur animale excède, égale, dépasse la chaleur de l'air. Boerhaave avait, après Sanctorius, avancé à tort que les animaux ne supportaient pas un air beaucoup plus chaud que leur sang; à cette époque encore l'air passait pour un rafraîchissant des poumons.

Martine s'inscrit respectueusement contre l'opinion de Boerhaave, et la démontre fausse; il cite surtout les expériences d'Amontons.

La proposition 2 est ainsi conçue: *motus vel circulatio sanguinis perennis est vera causa caloris animalium.* Un vieux livre attribué à Hippocrate dit : *τὸ αἷμα οὐκ εἶναι τῇ φύσει θερμὸν ἀλλὰ θερμαίνεσθαι.* Or nous vivons dans un milieu habituellement plus froid que nous, il faut donc une cause intérieure de chaleur qui nous permette de lutter contre l'action de l'air ambiant. Hippocrate a bien vu (*De diætet.* XLV, XV) le rapport qui existe entre la chaleur et la fréquence du pouls. Martine cite l'homme immobile opposé à l'homme en action, le lipothymique opposé au fiévreux. La principale source de la

chaleur est la pression latérale du sang dans les artères : *animantis calor præcipue producitur ab attritu motorum liquidorum in vasorum continentium latera.* L'intensité de la chaleur est en raison directe de la rapidité du mouvement et de la section du conduit. La chaleur est presque égale partout chez les animaux placés dans un milieu non réfrigérant. Vient ensuite un chapitre sur la chaleur de divers animaux.

Au chapitre IV, l'auteur émet les propositions suivantes : toutes choses étant égales d'ailleurs, la chaleur du sang varie comme l'amplitude des artères. La chaleur suit la fréquence du pouls. Le cœur bat lentement chez les animaux à sang froid.

Prop. 17. *A strictura et arteriarum angustia multum dependet corporis nostri calor.* Comme la chaleur d'un liquide se mouvant à travers un canal est engendrée par sa pression contre les parois de ce canal en raison du diamètre de celui-ci, si, la rapidité et d'autres conditions étant égales d'ailleurs, la capacité des artères est changée, alors la chaleur du sang qui les traverse subit un changement proportionnel, qui est en raison du changement du diamètre. Ainsi l'on voit combien la chaleur dépend de la variation dans l'amplitude ou dans la contraction des artères.

La chaleur s'accroît par la compression extérieure exercée sur les vaisseaux sanguins par des bandes ou des vêtements, etc. (p. 221), et parce que tous les vaisseaux sont serrés, et parce que le sang est poussé avec une plus grande force dans les viscères intérieurs. . . On voit que la méthode était bonne, et elle ne diffère pas de celle qui est employée par les physiologistes modernes. Martine n'est pas tellement mécanicien, qu'il n'admette que certaines substances mêlées au sang en augmentent la chaleur, et que celle-ci varie suivant les quantités des parties sulfureuses constitutives du sang.

Martine procède par des calculs comme Hales.

ROBERT DOUGLAS[1].

(XVIIIe siècle.)

Robert Douglas, qu'il ne faut pas confondre avec Jacques et Jean, chirurgiens et anatomistes célèbres du XVIIIe siècle, était médecin, et publia à Londres, en 1747, un traité de la chaleur animale conçu d'après un plan géométrique; il y introduisit le calcul, et son livre est plutôt de l'ordre de la mécanique que de celui de l'histoire naturelle proprement dite.

Le titre est attractif : *De la génération de la chaleur chez les animaux*[2]. Le livre ne tient pas les promesses du titre. § 1er : « La chaleur innée d'un animal est seulement l'excès dont sa chaleur absolue surpasse celle de son milieu extérieur. » § 4 : « Par la quantité de chaleur qu'un animal engendre, on entend ce surcroît de chaleur qui remplace continuellement les pertes que doit nécessairement souffrir le corps d'un animal chaud, par son contact immédiat avec un milieu plus froid. » Dans le chapitre très-court qui sert de commentaire à ce titre, l'auteur émet une proposition dont il n'indique point l'auteur (du moins en tant qu'elle s'applique aux animaux) : « Les corps chauds perdent leur chaleur dans des temps proportionnels à leur diamètre. » (Cette proposition se lit dans les principes de mathématique de Newton.) « D'où l'on doit conclure que l'altération de la chaleur, de même que son surcroît par la même raison, ou les quantités de chaleur produites dans des animaux de différentes grandeurs, doivent être en raison directe de leur chaleur innée et en raison inverse de leur diamètre. » C'est là en effet un principe dont les expérimentateurs modernes (Edwards, Chossat, etc.) ont tiré un grand parti. La

[1] On ne sait rien de sa vie; on ne connaît que son ouvrage : *Essay concerning the generation of heat in animals*, London, 1747, in-8°.

[2] *Essai sur la génération de la chaleur dans les animaux*, traduction. Paris, MDCCLV.

proposition 5 est ainsi conçue : « La chaleur extérieure relâche les vaisseaux des animaux; le froid extérieur, au contraire, les resserre. » En voici le corollaire : « Le froissement des globules cesse dans les extrémités capillaires lorsque la chaleur de l'animal coïncide avec celle de son milieu. »

L'auteur émet ensuite une proposition qui suppose de nombreuses expériences et, pour ainsi dire, une science faite, mais il ne cite point ses sources : « Il y a un certain degré de chaleur extérieure dans l'étendue duquel la chaleur innée d'un animal, quoique vivant et en bonne santé, s'éteint insensiblement. Ce degré, dans les animaux d'un tempérament chaud, coïncide avec la température naturelle de leur sang. De cette limite, si l'on suppose qu'un animal chaud parcourt une suite indéfinie de degrés de froid, toujours en augmentant, l'augmentation de sa chaleur innée se fera en même raison que celle du froid, jusqu'à une certaine étendue; elle se fera ensuite, en raison de plus en plus faible, jusqu'à ce que la chaleur innée de l'animal soit dans son plus grand degré de vigueur, et, depuis cette période, elle diminuera par degrés, à mesure que le froid augmentera, jusqu'à ce que l'animal meure, et qu'enfin sa chaleur s'éteigne tout à fait. »

Le livre que nous analysons contient des idées qui n'étaient pas toutes personnelles à l'auteur; on y trouve exprimés des aphorismes classiques en ce temps; on y voit quel usage on faisait alors du thermomètre et du microscope, combien le public médical se complaisait dans la physiologie expérimentale, et quel milieu scientifique éclairé présentait alors l'Angleterre.

Robert Douglas soutient la proposition que *la chaleur animale est engendrée par le froissement des globules de notre sang contre les parois des extrémités capillaires*[1]. « Naturellement la chaleur innée d'un animal et la friction des globules dans ses extrémités capillaires (qui, toutes choses égales d'ailleurs, est

[1] Théorème, p. 51.

proportionnelle à la vitesse du mouvement de ces globules) ont non-seulement des périodes similaires et relatives les unes aux autres, depuis celle de froid extérieur dans laquelle elles cessent toutes deux, jusqu'à cette autre dans laquelle leur trop grande constriction produit le même effet, mais encore ces périodes sont, de part et d'autre, réglées et déterminées par une seule et même cause, *la vitesse du mouvement du sang.* »

On ne peut s'empêcher d'admirer la logique de ces raisonnements et d'estimer une époque où l'étude des sciences physiques appliquées à la médecine avait le pas sur l'empirisme brutal et mercantile des médecins praticiens purs de toute préoccupation scientifique.

Appliquant à faux un principe vrai, Douglas dit donc que la dilatation et la contraction des extrémités capillaires d'un animal influent sur la génération de la chaleur, mais il se trompe en n'y voyant que la question du *frottement.* On ne peut, dit-il, expliquer nos sensations de chaud et de froid que par les différents degrés de constriction ou de relâchement des extrémités capillaires.

Dans la partie où l'auteur développe ses idées sur la *génération* de la chaleur relativement à la grandeur différente des animaux, il rappelle (voyez plus haut) ce principe de *Newton,* que, comme les surfaces des corps ne décroissent pas si vite que leur volume (qui décroît en raison triple, au lieu que les surfaces décroissent en raison double de leur diamètre respectif), c'est pour cette raison que les temps du refroidissement des corps sont, *cæteris paribus,* comme leurs diamètres respectifs. *Les grands animaux doivent donc perdre beaucoup moins de leur chaleur que les petits de la même température; et cette perte se doit faire en raison juste de leurs diamètres.*

C'est là un grand fait de physiologie. C'est une très-belle application de la géométrie à la physiologie et à la médecine des petits enfants. Les modernes l'ont acceptée sans en citer ou sans en connaître la source.

L'auteur rappelle que, d'après Leuwenhoeck, les globules du sang et les vaisseaux capillaires ont le même diamètre dans les petits animaux que dans les grands.

Se fondant sur les calculs de Hales, à savoir que la surface respirante des poumons est vingt fois aussi grande que celle de tout le corps; mais considérant que l'air qui y pénètre est déjà échauffé dans son passage à travers les voies nasales et se dilate, il admet que nous perdons au moins la moitié de notre chaleur par les poumons dans l'acte de la respiration.

L'auteur est amené nécessairement à régler sa thérapeutique sur la contraction des capillaires : « Donc, dit-il, d'après ce que nous avons dit sur la chaleur contre nature des animaux, on comprend pourquoi les astringents, dont l'effet tend à diminuer le diamètre des extrémités capillaires, raniment et fortifient notre chaleur innée, et pourquoi, d'un autre côté, tout ce qui peut relâcher produit un effet contraire. »

FIZES DE MONTPELLIER[1].

(École française, XVIIIe siècle.)

« La fièvre, dit Fizes[2], tend directement à la destruction du principe vital et fait périr la plupart des hommes, qu'elle soit essentielle ou symptomatique. Son nom lui vient peut-être de l'ancien mot latin (sabin) *februo,* qui signifie *purifier.* Les Grecs l'appelaient *purętos,* de *pur,* feu, à cause que la chaleur accompagne *ordinairement* la fièvre. » Fizes constate que les médecins diffèrent d'avis sur l'essence de la fièvre : il se range

[1] Né à Montpellier en 1690, mort en 1765. Homme très-célèbre dans la pratique, médecin du roi, fils d'un professeur de mathématiques. Professeur de chimie à l'université de Montpellier, a publié de nombreux ouvrages d'anatomie, de physiologie, un *Traité des fièvres,* etc. Fouquet, au dire de Desgenettes, se vantait d'avoir acheté nombre d'exemplaires du *Traité des fièvres* pour les anéantir comme pernicieux.

[2] *Traité des fièvres,* traduit du latin de M. Fizes, MDCCLIX, p. 1.

à l'opinion des modernes qui combattent Fernel et tous les anciens, en ce sens que la chaleur se trouve souvent sans la fièvre, et que la fièvre n'est pas toujours accompagnée de chaleur; et il cite comme exemple *le début des accès fébriles* et certaines fièvres malignes qu'on appelle *froides.* « On peut ajouter encore, dit Fizes, que, dans les fièvres malignes, la chaleur n'excède pas de beaucoup celle que nous avons naturellement; souvent même on n'y remarque aucune différence. » Voilà où est l'erreur de Fizes, et tout naturellement il devait chercher ailleurs que dans la chaleur la mesure de la fièvre; il devait abandonner Hippocrate et faire prédominer le pouls. VOICI SA DÉCLARATION[1] : « Il s'agit de chercher un signe pathognomonique de la fièvre, sur lequel il ne puisse plus y avoir de contestation. Or c'est une chose RECONNUE *de tous les praticiens,* qu'il y a fièvre toutes les fois qu'on trouve le pouls accéléré et les fonctions lésées considérablement. On peut donc définir la fièvre relativement à la pratique: *une accélération surnaturelle du pouls,* ou, ce qui revient au même, *la fréquence du pouls jointe avec une lésion de fonctions constante et notable.* » Fizes ne manque pas de faire remarquer que, suivant cette définition, la fièvre pourra aussi bien *exister avec le froid* qu'avec le chaud, quoiqu'elle soit plus ordinairement accompagnée du chaud. Il indique comme cause prochaine de la fièvre une augmentation dans la vitesse des contractions du cœur, jointe avec le ralentissement du sang dans les vaisseaux capillaires, et encore faut-il que ces deux causes soient réunies. Fizes admet, du reste, *une matière fébrile qui épaissit le sang, ou le raréfie* (?).

Au chapitre des fièvres putrides, Fizes décrit le *froid fébrile* qui, dit-il, ne se montre pas seulement au début des fièvres putrides, mais encore dans celui des autres fièvres; il distingue quatre degrés[2] dans le froid fébrile : 1° *refrigeratio* (frisson); 2° *horripilatio* ou *horror;* 3° *rigor;* 4° *algor.* Et il signale avec

[1] Page 3. — [2] Page 60.

raison, mais sans commentaire, ce fait que, lorsque les malades se plaignent, dans les fièvres, d'un froid incommode, il arrive quelquefois que les assistants les trouvent chauds *et même plus chauds qu'à l'état naturel.* Le plus souvent, ajoute-t-il, les assistants trouvent le malade réellement froid, surtout aux extrémités. Malheureusement Fizes veut expliquer ce phénomène par la viscosité du sang, son ralentissement dans les capillaires, etc. Enfin il exprime par une formule scientifique, à allures sévères, tout son système relativement à la chaleur[1] : *Toute chaleur dans le corps humain est toujours en raison composée de l'agitation intestine des particules, de la célérité de son cours, de sa quantité présente dans une partie, et de sa consistance.* Comprenne qui pourra! Fizes était professeur de mathématiques et, dit-on, grand praticien, mais il était aussi professeur de chimie; il paraît surtout avoir été médecin encyclopédiste : hardi à conclure et à tout expliquer, ce qui est un vice médical.

FRANÇOIS DE SAUVAGES[2].

(École française, XVIIIe siècle.)

Préoccupé surtout de faire une classification méthodique des maladies, Sauvages a négligé de s'étendre sur la physiologie et sur les perturbations des fonctions en général. Ce qui suit est extrait de son livre intitulé : *Nosologie méthodique ou distribution des maladies en classes, en genres, et en espèces, suivant l'esprit de Sydenham et la méthode des botanistes* (traduit du latin par Gouvion, 1772).

[1] Page 70.

[2] François de Sauvages de Lacroix, 1706-1767. Nosologiste, ami de Linné, et classificateur. Né à Alais en 1706; élève de Montpellier, savant botaniste; professeur de botanique en 1734 à Montpellier. Premier médecin du roi, publie ses classes de maladies, *Nosologie méthodique.* Se rattache, par ses opinions sur la fièvre, à la théorie de Hales, qu'il a traduit et commenté. Contemporain de Van Swieten et de De Haën.

Il ne faut point chercher dans ce livre un chapitre de pathologie générale. *La chaleur du corps humain n'y a point de chapitre à part.* Les notices concernant cette question sont dispersées à travers l'ouvrage. Nous les y recueillons, au fur et à mesure, sans en former un article spécial par un groupement artificiel.

« Les fièvres, dit Sauvages, sont appelées par les Grecs *pyreta* et *pyrectica nosêmata;* par les Latins, *febres;* par les Anglais, *fevers, agues;* par les Espagnols, *fiebres, calenturas;* par les Allemands, *fiebers;* par les Italiens, *caldezze.* (Tome II, p. 272.)

« Les mots de *febris* et *febriculæ* viennent du latin *ferveo,* s'échauffer, devenir chaud, ou de *februo,* je purge; mais les noms grecs, espagnols et italiens, sont dérivés du feu et de la chaleur. » (T. II, p. 273.)

Après cette déclaration, Sauvages s'empresse de dire *que le pouls est le principal indicateur de la fièvre,* et, s'il reparle de la chaleur, c'est en analysant tous les symptômes et en relatant l'opinion de Galien (t. II, p. 278) : « La fièvre est une altération de la chaleur naturelle ou un changement contre nature accompagné de battements de pouls plus forts et plus fréquents. » Il ne repousse pas l'aphorisme 563 de Boerhaave : « Les symptômes de la fièvre sont : le frisson, la chaleur et l'accélération du pouls. »

Dans un long chapitre sur la théorie des fièvres, Sauvages fait un véritable cours sur la circulation du sang, *sur la masse du sang, sur sa pression manométrique,* etc.; mais la chaleur n'est point relatée. (T. II, p. 279 et suiv.)

Sauvages consacre un chapitre au frisson et ne paraît pas douter de la possibilité d'expliquer ce phénomène. (T. II, p. 369.) Ce chapitre commence ainsi : « Le froid est une sensation incommode occasionnée par le ralentissement des particules ignées qui sont dans notre corps... » Vient ensuite un chapitre inattendu sur la *Chaleur fébrile,* qu'il définit, tome II, p. 379 : « Une sensation incommode occasionnée par la quan-

tité et l'agitation trop forte des particules ignées, laquelle est proportionnelle à la vivacité de la faculté sensitive, et qui, de la part du corps, est comme le produit de la quantité des particules ignées, dans un espace donné, par leur vitesse doublée. » Cette définition prétentieuse, et qui affecte un faux air de calcul mathématique, marque bien l'esprit de l'auteur et de ses contemporains (encyclopédie). Plus loin, Sauvages dit que la chaleur est produite par le frottement. (Traducteur de Hales.)

Voici maintenant quels sont, d'après Sauvages, les principes de la chaleur (t. II, p. 381) : « Les aliments, les boissons ou les choses comestibles qui contiennent quantité de particules ignées, alcalines, volatiles, aromatiques, spiritueuses, telles que les viandes salées, poivrées, les esprits fermentés, les substances chaudes; comme aussi les choses externes chaudes, comme l'air d'été, l'insolation, les étuves, les bains chauds, etc., à quoi l'on peut ajouter celles qui augmentent le frottement des solides et des fluides, telles que l'augmentation de la force du cœur, du mouvement musculaire par la course, la vocifération, la colère, etc., lors surtout que le corps est dense et pléthorique. »

Sauvages parle doctement *de tout* et écrit sans hésitation (t. II, p. 382) que : « 1° le cerveau, le cervelet et la moelle, étant moins denses que les autres viscères, doivent moins s'échauffer; les reins sont très-denses, et de là vient qu'ils s'échauffent beaucoup; et encore, qu'une chaleur fébrile de 33° R. (41° C.) doit dissoudre le sang, qui se coagulerait à une plus haute température, et qu'alors les matières tenaces et visqueuses qui obstruaient les vaisseaux recouvrent la fluidité, etc. »

Ailleurs Sauvages dit que la sueur emporte les humeurs salsugineuses, car la sueur est l'humeur lixivielle du sang. (T. II, p. 386.)

A côté de cette science dangereuse d'un demi-savant saturé

de théories et prodigue d'explications, Sauvages possède une expérience pratique fort raisonnable.

(T. II, p. 383.) Quand la chaleur fébrile est trop forte, la nature, dit-il, nous indique les moyens qu'il faut employer, savoir : *la saignée, la ventilation* et *les boissons froides.* Mais rien n'indique que telle fût la pratique habituelle de l'auteur.

Sauvages parle aussi de la matière phlogistique engagée dans les vaisseaux, et il consacre un chapitre à des expériences de chimie hématologique. Ailleurs, au chapitre intitulé *Théorie des phlegmasies,* Sauvages rapporte des observations thermométriques faites sur lui-même (t. III, p. 77) : « J'ai remarqué, le 20 août 1740, que la chaleur de mon urine, de ma bouche, de mes aisselles, etc., était de 28° R. (35° C.); je me portais bien alors. Ayant eu la fièvre depuis, dans le temps même que je sentais une chaleur brûlante dans la plante des pieds, la chaleur n'a pas passé 31° R. (38°,7 C.). » *On voit par là combien la science pratique de la thermométrie était chose encore peu connue à cette époque* (en France).

A l'article *Frisson,* dans le chapitre *Des spasmes cloniques universels* (t. IV, p. 71), Sauvages s'exprime ainsi : « Le frisson est de deux espèces, ou avec froid, ou sans froid... Quelquefois il ne se fait sentir qu'au malade, et la chaleur naturelle subsiste dans la partie que le médecin touche. »

Le frisson avait été fort étudié dans ses diverses formes et manifestations dans les accès de fièvres intermittentes. (Torti, *De febribus.*) Cependant ces notions empiriques n'éveillaient que médiocrement l'attention des observateurs.

Ailleurs, au chapitre *Des douleurs vagues avec chaleur excessive* (t. VI, p. 144), Sauvages, en un court paragraphe et qui marque de sa part peu d'intérêt, nous donne un résumé de sa science thermométrique, il s'exprime ainsi : « La chaleur d'un homme sain, en hiver, est de 27° R.; en été, de 30 (de 33°,7 à 37°,5 C.); elle est d'autant plus grande qu'elle monte plus haut comme à 35°, à 38°. Lorsqu'elle va au

delà, les parties se brûlent, les organes se détruisent; il se forme ou une escarre ou un sphacèle sec, les fluides se dessèchent, les fibres se rident, la partie reste privée de sentiment et de mouvement. Une chaleur au-dessous de 35° raréfie les fluides environ d'une 200e partie de leur volume, les vaisseaux se dilatent à proportion, la partie devient rouge, douloureuse, etc. »

Si l'on relève les erreurs de fait contenues dans ce paragraphe, on trouve d'abord que l'auteur suppose la chaleur du corps beaucoup plus élevée en été qu'en hiver; ainsi il donne le chiffre 27° R., soit 33°,7 C. pour l'hiver, ce qui est trop bas; et 30° R., soit 37°,5 C. en été, chiffre normal en tout temps, quoique un peu trop élevé.

Plus loin, Sauvages, exprimant une opinion qu'il ne dit point avoir vérifiée sur lui-même, ajoute : « Il paraît, par le thermomètre, que la chaleur du corps humain pendant la fièvre, qui est le temps où elle est la plus forte, n'est que de 34° R. (42°,5 C.). » C'est là une vérité qui n'a point été contredite par les expériences ultérieures.

Sauvages n'a donc point ignoré l'usage du thermomètre appliqué à déterminer l'existence de la fièvre, sinon à en graduer l'intensité, mais il ne peut être compté parmi les auteurs qui ont fait progresser la médecine dans cette direction. A peine connaissait-il ce qui, en d'autres pays, était professé sur cette partie si importante de la pathologie générale.

SÉNAC[1].

(École française, XVIIIe siècle.)

Parlant du cœur, Sénac doit parler de la chaleur distribué par la circulation.

[1] Grand médecin français que l'on peut comparer à De Haën. Né en Gascogne, à Lombez, 1693; mort en 1770. D'abord protestant, élevé pour être mi-

Chap. IX[1] : « La chaleur est produite par l'action des causes de la circulation et par l'action du sang. »

Sénac cherche le *foyer* de la chaleur.

Ce n'est pas la fermentation, c'est le frottement qui entretient la chaleur. L'eau, dit-on, ne s'échauffe pas par le battage, mais c'est une erreur, elle s'échauffe un peu comme on le voit au thermoscope, *et le lait battu* s'échauffe.

Sénac n'adopte pas toutes les idées de Martine.

« C'est dans les vaisseaux capillaires que se fait surtout la chaleur... Ce qui prouve que c'est dans ces vaisseaux que sont les principales causes de la chaleur, c'est *que l'action des nerfs* produit quelquefois du froid en certaines parties; la surface du corps se refroidit en diverses maladies, tandis que les viscères sont brûlants; le nez, le visage, une main, un pied se refroidissent subitement, tandis que le reste du corps conserve une chaleur égale : *or les nerfs ne peuvent que boucher les vaisseaux capillaires par leur contraction;* c'est donc l'action de ces vaisseaux qui est la principale cause de la chaleur. »

Ce n'est pas la cause de la chaleur du sang, c'est son mode de répartition, de régulation. Sénac l'explique parfaitement et nous ne dirions pas mieux aujourd'hui.

« C'est encore dans la nature du sang qu'il faut chercher les causes de la chaleur; sa pesanteur, sa masse, ses parties huileuses, sont des agents sans lesquels les artères n'exciteraient pas autant de chaleur...

« Il y a aussi *les molécules rouges du sang... les saignées doivent*

nistre, succède en 1752 à Chicoyneau, premier médecin du roi.

Ouvrages : *Nouveau cours de chimie*, 1737.

L'*Anatomie de Heister*, avec des *Essais de physique*.

Sur l'usage des parties du corps humain, 1724, 1735.

Sur la taille.

Sur le choix des saignées.

Sur la peste, 1744.

De la structure du cœur, de son action et de ses maladies. Traité, 1749.

De la fièvre intermittente.

Membre de l'Académie des sciences.

[1] *Traité de la structure du cœur, de son action et de ses maladies*, par M. Sénac; Paris, MDCCXLIX, t. II, p. 240.

nécessairement diminuer la chaleur, puisqu'elles affaiblissent la cause mouvante . . .

« La diète doit produire le même effet; un jeune homme, selon le témoignage de Martine, perdit, dans deux jours de jeûne, plus de quatre degrés de chaleur [1].

« Le sang s'échauffera davantage chez ceux qui ne boivent pas, qui useront d'aliments huileux, aromatiques, c'est ce qu'a remarqué M. Hoffmann. Les *matières animales* seront aussi une source de chaleur.

« Chez les malades, qu'il y ait une irritation qui aiguillonne les nerfs et les vaisseaux, ces impressions porteront la chaleur à un grand excès.

« Les degrés de chaleur sont les mêmes dans toutes les parties des corps animés . . .

« Les sens avaient conduit plusieurs médecins à cette égalité. Selon Bacchius, Thomas Cornelius, Wepfer, la chaleur n'est pas plus vive dans une partie que dans une autre. *Mais les sensations sont des marques infidèles* de la chaleur; les impressions que les corps étrangers font sur la peau dépendent de la disposition différente et des nerfs; quand même les dispositions ne nous tromperaient pas, nous ne pourrions pas apercevoir les différents degrés de chaleur, nous ne pourrions distinguer que les grandes variétés.

« Borelli a cherché, dans le thermomètre, une mesure moins équivoque de la chaleur; il n'a pas trouvé plus de chaleur dans le cœur que dans les autres viscères. Malpighi, par de semblables expériences, a démontré la même égalité. De même Amontons, Martine. »

Sénac reconnaît que, si les parties profondes sont plus chaudes, c'est qu'elles ont plus de sang et sont mieux protégées contre le froid extérieur.

Schwenke a affirmé que le sang tiré des veines est moins

[1] Voir Chossat, *Les peuples gloutons* du Nord.

chaud que celui tiré des artères, mais ses expériences ne sont pas irréprochables.

Chap. IV : « S'il y a un degré fixe de chaleur dans le corps humain, ce degré est toujours renfermé entre 90 et 100° F. (32,4°, et 37,8° C.), *degré rare.* Les corps des animaux sont plus chauds que le corps humain... Chez les moutons, bœufs, cochons, la chaleur est à 100, 101, 102, 103° F. et plus haut chez les oiseaux. »

Sénac rapporte les observations de Cokburn et Derham sur la diminution de la température avec des pulsations lentes.

A cette époque on admettait encore que la chaleur du corps humain dépassait toujours celle de l'air. Singulière erreur, qui, outre les anciens, avait pour parrains des hommes comme Boerhaave, Cokburn, Amontons, Polenus, ces deux derniers, à la vérité, ayant haussé le degré de la chaleur connue de l'air.

Sénac ajoute : « Sous la ligne équinoxiale même, l'air est moins chaud que nos corps. »

« Pourtant la variété des températures selon les climats, dit Sénac, ne fait pas varier celle de notre corps. » (C'est un progrès.)

« La chaleur, dit-il, ne s'accumule pas... il en est des chairs comme d'autres matières; qu'il y ait un vase plein d'eau auprès d'un feu d'un certain degré, quoique à chaque instant il parte de ce foyer une cause de chaleur, cette cause n'échauffe pas davantage les molécules de l'eau [1].

« La chaleur est le principe de la vie chez les hommes et les animaux, elle peut aussi devenir l'instrument de leur perte; *il fallait donc la mesurer, fixer le degré qui est nécessaire à la vie, et celui qui détruit les corps.*

« Quelques degrés de chaleur ajoutés à la chaleur ordinaire se font sentir vivement : on éprouve une ardeur brûlante;

[1] Il ignore *la pression atmosphérique et l'évaporation, cause de régulation.*

cependant ils n'élèvent que très-peu la liqueur du thermomètre.

« Dans la fièvre tierce ou la quarte, les corps *paraissent brûlants,* cependant elles n'ajoutent pas à la chaleur naturelle plus de 6 ou 7 degrés F. de chaleur.

« Dans le commencement de ces fièvres, la chaleur est, selon *Schwenke,* de 87 ou 90 degrés F.)32° 5 C.); dans la violence de l'accès, elle monte à 104° F. (40° C.)

« Selon le même auteur, une pleurésie et une fièvre produites par la goutte avaient élevé la liqueur du thermomètre jusqu'au 108e degré (42°, 2 C.)[1].

« Il est difficile de mesurer la chaleur des malades, ils n'appliquent pas bien, ni assez longtemps le thermomètre, ils laissent entrer l'air dans le lit. . .

« Un excès de chaleur, quoique petit en apparence, bouleverse toute la machine animale, multiplie la force du cœur, hâte le cours du sang, agite toutes les parties; c'est un aiguillon appliqué à tout le tissu du corps. »

Applications à la médecine. — Chap. v. « *Ce n'est pas par le sentiment* qu'on peut apprécier la chaleur. On sent beaucoup d'ardeur dans des parties qui ne sont pas plus échauffées que dans leur état naturel; les nerfs portent quelquefois, dans un membre, un sentiment d'ardeur *démenti* par *le thermomètre.*

« *La force du pouls est aussi, en divers cas, une mesure équivoque de la chaleur.*

« Quelquefois les parties externes sont peu échauffées ou froides; cependant le pouls est tendu, vif, fréquent; il est vrai qu'alors la chaleur peut être violente dans les entrailles, parce que le sang s'y ramasse; c'est ce qui arrive, par exemple, dans le froid qui précède la fièvre.

« Si de telles observations nous montrent les degrés de cha-

[1] Voir *Schwenke.* Né à Utrecht, 1694; étudie à Leyde, exerce à la Haye, professeur d'obstétrique, mort en 1768.

leur et l'état des parties du corps, elles nous montrent, en même temps, les secours; l'air ne doit donc pas être trop chaud, puisque, en conservant la chaleur des corps, il les échauffe. Les lits échauffés, les couvertures trop pesantes, des habits trop serrés, sont des sources d'une nouvelle ardeur; il faut donc tempérer l'air que les malades respirent, et ne les couvrir que suivant la nécessité. »

A ce propos, nous dit Sénac, il faut lire les expériences de Boerhaave sur les animaux mourant dans une atmosphère à 146° F.

Au chapitre VI, *Des causes du froid :* « La chaleur des corps animés *s'exhale,* pour ainsi dire, continuellement; *elle se partage à l'air qui environne ces corps;* or cette communication ou cette perte continuelle produit la température qui est nécessaire à la santé, température qui serait sujette à de moindres changements, si le même air était toujours appliqué à la peau; mais l'atmosphère qui nous environne change continuellement; *elle se renouvelle plus souvent quand le vent souffle; celles qui succèdent dérobent chacune au corps un nouveau degré de chaleur; on peut donc sentir un plus grand froid, quoique l'air ne soit pas moins chaud.* »

Dans quelques-unes de ses parties et dans cette dernière plus spécialement, l'œuvre de Sénac est absolument dans le courant des idées actuelles, c'est un excellent chapitre de physiologie et nous sommes heureux de le lire dans un auteur français.

DE HAËN[1].

(École flamande en Autriche, XVIIIe siècle.)

L'historique de la chaleur, d'après de Haën. — De Haën (*Ratio*

[1] Antoine de Haën, né en 1704 à la Haye, mort en 1776. Élève de Boerhaave, exerça vingt ans à la Haye, sans aucune fonction enseignante. Van Swieten l'appela à Vienne en 1754. Il y professa la clinique et fit partie de cette pléiade de cliniciens célèbres, Van Swieten, Stoll, Frank.

medendi), au chapitre intitulé : *De sanguine humano ejusque calore*[1], fait un rapide historique des opinions émises par les anciens sur *la chaleur animale.* Ce court passage mérite d'être lu, et nous en donnons la traduction ici : « Quel est celui *d'entre nous* qui entreprendrait de donner l'explication de ces phénomènes, à l'aide des principes connus de la physique ou de la physiologie[2]? On rencontre là, en face de soi, des difficultés insurmontables. Avant que l'on connût la circulation de *Harvey,* l'école médicale enseignait la *chaleur innée,* d'après la doctrine du grand Hippocrate (aph. 1, 14, 15). Hippocrate paraît n'avoir pas voulu, en parlant de *τῷ ἐμφύτῳ θέρμῳ*, dire autre chose, sinon que la chaleur, dans le corps humain, commençait avec la vie, variait dans les maladies du plus au moins, et disparaissait avec la mort. Jusque-là il agissait en vrai et sage philosophe, constatant et expliquant simplement les effets d'une chose dont il ignorait la nature. Pourquoi n'a-t-il pas toujours gardé cette réserve philosophique?

« Qu'on voie aux livres *De carnibus* et *de morbo sacro* entre autres! Il avait reconnu que le sang qui sort d'une blessure est chaud, et que, lorsqu'un homme perd en une grande quantité, il a froid et pâlit. Il conclut de là que la chaleur naît du sang, et que les parties sont d'autant plus chaudes qu'elles ont plus de vaisseaux rouges, qu'elles sont d'autant plus froides qu'elles en ont moins; et, par suite, il admet que le cerveau est la partie du corps la plus froide. Il ne s'arrête pas là; c'est pourquoi, dit-il, la pituite s'y accumule, et elle est éliminée par les narines; et, lorsqu'elle s'y amasse en trop

Son ouvrage le plus célèbre est intitulé : *Ratio medendi in nosocomio practico quod in gratiam medicinæ studiosorum condidit Maria-Theresia.* Vienne, 1758. Il publia, en outre, de nombreux mémoires originaux, pratiques.

[1] Antonii de Haën. *Ratio medendi in nosocomio pratico vindobonensi,* 5 vol., Neapoli, typis Donati Campi, MDCCLXVI, t. I, cap. XXV, p. 269.

[2] De Haën est un médecin modeste, qui a conscience des difficultés. Il est assez savant pour ne pas oser de ces explications chimiques avec lesquelles jonglent les médecins hardis, mais peu scrupuleux.

grande abondance, elle est envoyée par le cerveau aux poumons, et, étant froide, elle refroidit le sang contenu dans le poumon et le coagule; elle est, en outre, envoyée dans d'autres parties du corps et y produit diverses maladies : apoplexie, épilepsie, asthme, et une foule d'autres maladies pituiteuses.

« C'est ainsi que se trompent les plus grands génies, lorsqu'ils franchissent inconsidérément les limites qu'ils s'étaient d'abord fixées prudemment à eux-mêmes.

« Si nous consultons Aristote dans les livres *De la génération*, *De la respiration*, et au quatrième chapitre de la *Météorologie*, nous voyons cet esprit si subtil s'ingénier à nous démontrer que *quandoquidem quatuor elementis, aere, aqua, igne, terra, nihil non constet, id calidius esse, quod in hac commistione ignem haberet reliqua principia superantem.* Il n'y a point de lumière dans ces ténèbres.

« En lisant Aristote et Galien, on est stupéfait des étonnantes idées des anciens philosophes sur la chaleur du corps humain, et nous ne trouvons rien qui nous éclaire.

« Au temps de Galien, les médecins, les philosophes oscillaient entre ces deux hypothèses :

« Si la chaleur a pour origine le mouvement du cœur et des artères, ou si, comme le mouvement même du cœur qui est inné, la chaleur était de même innée. (*Galen. advers. Lycum*, cap. II et *in commentariis.*) Galien répond à cette question, comme Aristote, à la façon des péripatéticiens.

« Aux dogmes des péripatéticiens ont succédé les dogmes cartésien et newtonien.

« Mais leurs explications sont insuffisantes, hérissées de difficultés et de *desiderata.* »

Chaleur des corps vivants. — De Haën (1756), dans le chapitre *De sanguine humano ejusque calore*, expose les contradictions qui existent entre les faits et les théories; il oppose, avec confiance, l'observation clinique aux doctrines et à l'autorité de

l'enseignement magistral, il fait part de tous ses scrupules, et sait s'abstenir des explications inutiles.

Il s'exprime ainsi : « Nous avons observé plusieurs fois, chez des malades traités de la façon ordinaire ou par l'écorce du Pérou (quinquina), que souvent il ne restait nul indice de fièvre, ni dans le pouls, ni dans la respiration, ni dans l'urine, ni dans les sensations du malade, et que, pourtant, le thermomètre accusait chez eux, 3, 4 et jusqu'à 6 degrés de chaleur de plus qu'à l'état normal. » (De Haën employait le thermomètre de Fahrenheit, dont les degrés sont plus rapprochés que ceux du Celsius.)

De Haën continue ainsi : « Il y a lieu de s'étonner de ce fait, d'autant plus qu'il y a des fièvres aiguës dans lesquelles le même thermomètre, appliqué au même endroit du corps, avec le même soin, et pendant le même temps, ne donne pas un degré de chaleur plus élevé, alors que les malades accusent une sensation de chaleur incommode et que nous-mêmes, par le tact, nous sentons cette augmentation de chaleur. »

Le fait-principe énoncé ici par de Haën est de la plus grande importance pratique, il va tout droit à montrer que *les sensations sont trompeuses,* que le pouls et la respiration peuvent aussi nous induire en erreur, et que *le thermomètre seul a raison;* telle est aussi la doctrine moderne.

De Haën ajoute : « Que dire du fait suivant? dans une fièvre suraiguë, vraiment ardente, où l'on avait tiré au malade cinq livres de sang très-couenneux (*summe coriacei sanguinis*), où il se plaignait lui-même d'une chaleur insupportable, et remerciait Dieu *du bien-être que lui procuraient ses servants en lui promenant sur le visage des éponges imbibées d'eau fraîche;* comment se fait-il que, dans ce cas, le malade n'avait que 100 degrés F. (soit 37°,8 C.), 98 et 99 degrés F. (36°,7-37°,2 C.)? Ce degré est inférieur à ceux que le thermomètre donne chez les malades qui sont presque guéris de la fièvre, et qui ne

se sentent pas, et ne nous paraissent pas, à la main, plus chauds qu'à l'état normal. Dans les maladies malignes, la chaleur n'excède pas de plus de 3 à 4 degrés la chaleur normale. » De Haën cite encore l'exemple d'un jeune garçon de 13 ans, pâle, exsangue, au pouls petit, cachectique, scrofuleux (il paraît s'agir d'une péritonite tuberculeuse), qui, pendant six mois, ne cessa d'avoir environ 100° F. de chaleur (37°,8 C.). « Comment cette fièvre, avec cette pâleur et cette cachexie? C'est un problème qui étonne et est sans solution. » Suit un autre exemple : il s'agit d'une femme qui, en 1755, devint hémiplégique au quatrième jour après l'accouchement. Son bras paralysé était froid et ne pouvait être réchauffé, et pourtant les artères y battaient fortement, tant la radiale que les interosseuses. D'où vient ce froid avec l'intégrité des artères où coule le sang, source de la chaleur? — De Haën a tenu cette femme en observation pendant longtemps, la paralysie s'est accentuée, il y a eu rétraction et atrophie du membre; la main marquait 70 et l'aisselle 96, soit une différence de 23°, et cependant, les artères battaient dans la main. — Comment, dit-il, peut-on expliquer ce fait[1]?

Il faut avouer que l'objection de de Haën persiste en partie, et que, même de nos jours, tous les problèmes relatifs à la chaleur animale ne sont pas résolus. Seuls, les ignorants ont réponse à tout.

De Haën expose la contre-partie de ce qui précède: c'est l'observation d'un homme qui n'avait pas de battements artériels dans un bras et pourtant y montrait la température normale. (C'était dans l'aisselle que le thermomètre était habituellement appliqué par de Haën.) Un fait très-considérable, ou du moins très-remarqué parmi ceux que de Haën a fait con-

[1] En effet, la force, la fréquence du pouls, ne prouvent rien pour la chaleur, *c'est une question de capillaires et de nerfs vasomoteurs.* — La cause de la différence de chaleur dans les membres paralysés, n'a été trouvée que de nos jours. Voyez dans le chapitre II: *Régulation de la chaleur.*

naître, c'est la coexistence d'une grande chaleur avec le frisson. Wunderlich a relevé ce fait et en a tiré des conséquences légitimes: il a montré que nos contemporains avaient ignoré les travaux de leurs devanciers, au point qu'en 1839 un savant observateur, M. Gavarret, dans le service de M. Andral à la Charité, avait retrouvé cette coïncidence de la chaleur avec le frisson et l'avait vraiment découverte, personne, à cette époque, ne songeant aux travaux de de Haën sur la chaleur. Or le mémoire de M. Gavarret a été heureusement le point de départ d'une série de recherches d'où est sortie la RENAISSANCE de la thermométrie clinique, et il marque *une date historique*. Voici le passage court, mais significatif, qui termine le chapitre *De sanguine humano ejusque calore* de de Haën: « J'ai institué, l'an dernier, des expériences qui montraient que l'homme, dans le frisson de la mort, conservait sa chaleur normale, et que quelquefois, dans le frisson fébrile, la chaleur était *au-dessus* de la normale. » Cette série de contradictions engendraient le doute dans l'esprit de ce grand observateur, dépourvu, comme on l'était de son temps, des secours de la physiologie. Il renonce à *l'explication* du problème: « Il nous faut peut-être avouer, dit-il, que la chaleur a une autre origine que le sang lui-même. » (Et cela est vrai en effet.) Et il ajoute: « En savons-nous beaucoup plus que ceux qui disaient simplement que la chaleur était innée? » La phrase suivante est un acte d'humilité chrétienne : *Intellexi quod omnium operum* DEI *nullam possit homo invenire rationem eorum quæ sunt sub sole; et quanto plus laboraverit ad quærendum, tanto minus inveniat. Etiam si dixit sapiens se nosse, non poterit reperire.* Eccl. cap. XVIII.

Il y a encore d'autres observations faites par de Haën, par exemple l'élévation excessive de la température du corps pendant l'agonie et même après la mort, phénomène qui était inexpliqué en 1756 : *Sed mirum dictu! omnium maximus calor inventus est hominis, quo tempore cum morte luctatur, exspirat, jamque aliquantum vivere desinit.* Ainsi chez un malade qui, pen-

dant le cours de sa maladie, n'avait pas eu plus de 103 degrés F. (soit 39°, 5 C.), la chaleur s'éleva, au moment de la mort et deux minutes après, à 106° (41°, 1 C.). Autre exemple: un homme avait, neuf heures avant sa mort, une température de 97° (36°, 1 C.). Le thermomètre avait été appliqué pendant *huit minutes,* temps usité par de Haën pour l'évaluation de la chaleur. Au bout de 15 minutes d'application, le thermomètre marquait 100 degrés (37°, 8 C.), ce qui était la température habituelle dans la maladie. Au moment de la mort, même température, et elle persista pendant 7 minutes 1/2; 4 minutes s'écoulèrent encore et la température monta à 101° (38°,3 C.). A partir de ce moment, on examina le thermomètre *vingt fois*[1], de 4 en 4 minutes, et l'on nota les chiffres 99 (37°,2 C.), 98 (36°,6 C.), 97, 96, et, quinze heures après la mort, le thermomètre était descendu seulement à 85, alors que l'air extérieur ne marquait que 60 (16 C.).

Cette analyse patiente et obstinée doit assurer à de Haën une place considérable dans l'histoire de la thermométrie médicale, dont il est presque l'inventeur.

En un autre chapitre portant presque le même titre[2], de Haën reprend la question de l'origine et des causes prochaines de la chaleur animale. Il trouve insuffisante la théorie de la chaleur par le frottement seul, et admet l'existence d'autres causes de la chaleur dans le corps. Cependant il s'arrête là et se garde de tomber dans des explications malheureuses.

Nous avons fait connaître *les faits particuliers* et importants que de Haën a le premier indiqués et qui lui servaient d'arguments pour combattre les théories régnantes jusqu'alors. Mais de Haën ne *s'est pas borné* au rôle de *critique,* ni à celui d'*observateur curieux:* il a tenté de réaliser un travail d'ensemble

[1] Ce sont là des expériences suivies. Nous n'en faisons pas de meilleures aujourd'hui. Il nous reste à découvrir un instrument qui donne la *thermographie continue.* — [2] T. II, p. 95, caput IV : *De sanguine et calore humano.*

sur la *thermométrie méthodique*, et il en a tiré tout ce qu'un grand professeur comme lui en pouvait tirer pour l'enseignement public. Sans doute, il a dû commettre des erreurs de détail, et les instruments dont il se servait n'avaient pas atteint à la perfection dont les nôtres se rapprochent davantage; mais ses préceptes étaient et demeurent bons, et, en le lisant, on croirait lire l'œuvre de quelque clinicien *éclairé* de nos jours; il faut avouer que l'immense majorité des médecins vivants en sait moins sur la thermométrie que de Haën, et que quelques-uns, même parmi les maîtres, seraient fort embarrassés de répondre aux questions que de Haën faisait à ses élèves. Et il ne faudrait pas croire que le professeur de Vienne fût seul possesseur de cette méthode en 1756; il se plaint de ce que *les auteurs* de son temps ne s'expliquent pas suffisamment sur la durée que doivent avoir les examens thermoscopiques *tam in ægris quam in sanis.*— Au reste, nous donnons ici une analyse étendue des chapitres XIX du tome Ier et IV du tome II.

Ch. XIX. *De supputando calore corporis humani*[1]. « Des hommes très-ingénieux, Fahrenheit et Prins, et surtout Réaumur, dont on ne saurait trop faire l'éloge, nous ont, après Torricelli, Galilée, Drebel, Pascal, dotés de thermomètres propres à déterminer le degré de la chaleur humaine. Nous avons ainsi appris que tout ce qui ne vit pas, tout ce qui n'est point placé dans la sphère d'activité du feu, n'a que la chaleur de l'atmosphère: tels sont le bois, la pierre, les métaux, la soie, la laine, l'eau, le vin, l'alcool, lesquels ont la même température, qui est celle de l'atmosphère. Mais nos sens ne nous permettent pas toujours d'en bien juger : c'est ainsi qu'en hiver le fer poli nous paraît beaucoup plus froid qu'un vêtement de laine, le verre que le bois; ce qui s'explique parce que notre propre chaleur, qui est très-supérieure à celle de l'atmosphère, a très-vite amené à son degré l'atmosphère de la laine, mais

[1] Tome I, p. 156.

ne peut que lentement échauffer les particules de la surface du fer poli, . . . et de même que ce métal poli s'échauffe plus lentement, de même il conserve aussi plus longtemps la chaleur. » De Haën renvoie ensuite le lecteur au beau mémoire de Boerhaave sur le feu (*De igne*), et dit modestement, en parlant de ses propres travaux : *Inventis addere facile.*

« *Faits principaux.* — 1° On a fixé à 95° F. (35° C.) la chaleur de l'homme à l'état sain, à 87° jusqu'à 94° (30°,4 à 34°,5 C.) celle de l'homme atteint du frisson fébrile, et à 96° jusqu'à 108° (35,6 à 42° C.) celle d'une fièvre ardente; on a même dit que la chaleur pouvait monter un peu plus haut. *Donc il y a bien moins d'écart entre le point normal et celui du refroidissement qu'entre le point normal et celui de l'échauffement excessif.*

« 2° On a dit que la chaleur de l'atmosphère était toujours inférieure à celle de l'homme sain, même *in ardente Sirio;* qu'il était même impossible à un homme de vivre longtemps dans un air pareil, à plus forte raison dans un air qui aurait une température dépassant celle du corps humain. » Suit une citation de Boerhaave qui est très-intéressante (cap. *De igne*, exp. 19, coroll. 16): *Sanguis frigidior in arctos, elasticos, fortes canales arteriæ pulmonalis, vi cordis dextri, atque molimine ingenti respirationis, pressus, actusque, necessario per unum pulmonem fertur copia æque magna, quam, eodem tempore, per universum corpus, omnesque ejus partes simul. Hinc igitur idem sanguis nulla in parte corporis usque adeo atteri, adeoque et calescere poterit, quam in pulmone solo. Foret ergo calor illius homini intolerabilis, imo letalis. Verum aer, respirando ductus in pulmonem, est semper frigidior longe, quam hic sanguis. Et per Malpighiana, sanguis hic in arteriolas minimas fusus, quæ vesiculis pulmonum tenuissimis adplicantur undique, per superficies ergo incredibiliter latas exponitur aeri, per omnia momenta temporis renovato, adeoque semper frigido, unde sanguis ex se, in nulla iterum totius corporis plaga refrigeratur plus, hoc respectu, quam pulmone nostro.*

« 3° De grands maîtres en l'art de la médecine ont décidé (*decretum fuit*) que les décroissances de la chaleur dans le corps humain, à l'état morbide, devaient être imputées à un moindre frottement des humeurs dans les vaisseaux et des humeurs entre elles, et que les accroissements de chaleur tenaient à une augmentation du frottement.

« *Avec tout le respect* qui est dû à de si grands noms, je me permettrai d'invoquer mes propres observations avec leurs conclusions nécessaires.

« Boerhaave, Fahrenheit, Hales dans son *Hémostatique,* Derham dans sa *Théologie physique* (lib. I, cap. II), Sauvages dans son livre *De l'inflammation,* nous disent quelle est la chaleur de l'homme et de tous les corps, mais ils ne nous disent pas *pendant combien de temps ils laissaient le thermomètre appliqué* [1].

« Or c'est ce qu'il faut chercher d'abord, avant de rien conclure *relativement à un phénomène de l'ordre physique,* et c'est ce que montreront les observations suivantes, que j'ai faites sur moi *à l'état sain* et sur plusieurs autres personnes dans le même état, et aussi chez plusieurs malades. Et cette expérience, je ne l'ai point faite une fois ni dix, mais très-souvent, et toujours j'en ai tiré le même enseignement.

« Lorsque le thermomètre est maintenu pendant un demi-quart d'heure dans *l'aisselle* d'un homme sain [2], il marque de 95° à 96° F. (35° à 35°,5 C.); au bout d'un quart d'heure, 97°, 98°, 99° F. (36°,3 C., 36°,7 C., 37°,2 C.); au bout d'une demi-heure, 100°, 101° F. (37°,8 C., 38°,4 C.). A partir de ce moment, quand même je maintenais le thermo-

[1] Cette objection scientifique sur le *modus faciendi* conserve aujourd'hui toute sa valeur. Combien avons-nous de courbes thermométriques sans valeur ou gâtées par des ignorants?

[2] Ces 7 minutes 1/2 sont-elles le point de départ des 7 minutes pendant lesquelles les Allemands modernes laissent le thermomètre appliqué dans l'aisselle? Nous verrons plus tard que, pour le creux axillaire, ce temps est insuffisant, que, lorsque l'application est faite dans le rectum, il est, au contraire, largement calculé.

mètre pendant deux heures et au delà, je ne l'ai jamais vu monter plus haut.

« Si maintenant nous regardons ce qui se passe chez les malades, nous avons la clef des notations des auteurs qui ne laissent le thermomètre en place qu'un demi-quart d'heure. Supposons un malade ayant une chaleur fébrile faible, le thermomètre laissé un demi-quart d'heure marque 100° F. (37°,8 C.); mais, au bout d'un quart d'heure, il marque de 101° à 102° F. (38°,4 à 38°,9 C.), et, au bout d'une demi-heure, de 102° à 103° F. (38°,9 à 39°,5 C.). Quelquefois j'ai vu, dans la *fièvre continue*, le thermomètre, au bout d'une demi-heure, marquer 106° F. (41°,1 C.), et, au bout d'une heure, 109° F. (42°,8 C.); d'autres fois, en une demi-heure, il montait à 103° F. (39°,5 C.), et en une heure à 105° F. (40°,1 C.).

« On objectera à cela que la chaleur fébrile a pu s'accroître pendant ce temps; je l'accorde pour une fois, pour plusieurs cas si l'on veut; mais alors pourquoi donc, chez les gens bien portants, le thermomètre monte-t-il plus haut, quand on le laisse plus longtemps en place, et alors que notre chaleur naturelle ne s'accroît pas le moins du monde? Et pourquoi en est-il de même chez les malades, alors que, de notre côté ni du leur, il n'y a aucun sentiment de l'accroissement de la chaleur? Et c'est une loi constante. Ainsi il ne s'agit point ici d'une réelle augmentation de la chaleur.

« Et qu'on n'accuse pas l'exactitude de nos thermomètres! J'en possède beaucoup d'excellents, qu'a fabriqués pour moi un très-ingénieux physicien et mathématicien distingué, le révérend Marci, selon les modèles de Fahrenheit, Prins et Réaumur. J'ai moi-même vérifié [1] l'exactitude des thermo-

[1] De Haën prévoit toutes les objections. L'exactitude qu'il apporte à la vérification de ses instruments peut nous servir de modèle. On ne vérifie pas assez les thermomètres; précipitamment livrés par le commerce, ces thermomètres sont souvent défectueux, et on est obligé de vérifier souvent leur valeur; on sait, en effet, qu'après un certain temps leur zéro se déplace.

mètres Fahrenheit dont je me sers pour mes malades, d'après le *grand thermomètre universel, fabriqué avec un soin extrême par Prins lui-même.*

« Des susdites expériences j'ai dû conclure que l'on n'avait pas déterminé exactement le vrai degré de la chaleur, soit chez l'homme sain, soit chez les malades, faute de laisser le thermomètre appliqué assez longtemps.

« Un grand nombre de faits contredisent la deuxième thèse des auteurs. Hales, Boerhaave et d'autres ont considéré comme impossible qu'un homme pût vivre longtemps dans un air dont la chaleur dépassait la sienne propre ou la surpassait. Cependant, d'après les observations communiquées par le très-savant Derham (*Theol. phys.* lib. I, cap. II), le thermomètre, sous l'équateur, monte à un degré qui n'est guère différent de celui de la chaleur humaine, et même il dépasse souvent cette hauteur. J'ai moi-même souvent observé, ayant suspendu des thermomètres très-exacts, les uns dans l'air libre, *hors de toute réflexion de parois,* et à l'ombre, les *autres en plein soleil,* que la différence de chaleur accusée de part et d'autre était de plus de 30° F. (soit 16° à 17° C.). Au 27 août, entre 3 et 4 heures de l'après-midi, alors que, dans l'intérieur des maisons, le thermomètre marquait 71° F., il marquait dehors, à l'ombre, 75°; le thermomètre universel de Prins, exposé aux rayons directs du soleil, monta en un quart d'heure à 103° 1/2 F. (39°,75 C.), et se maintint à cette hauteur avec quelques oscillations. Au bout d'une demi-heure, il monta à 107° F. (41°,7 C.); huit autres thermomètres donnaient le même chiffre avec de très-petites différences.

« Or nous nous exposons à de semblables températures sur les places publiques, dans les rues, dans les champs pendant la moisson, dans les camps, etc., et cela sans devenir malades. Et certainement nous tous, au cœur de l'été, respirons souvent un air plus chaud que nous-mêmes, et cependant nous vivons; et il ne survient point d'accidents à ceux

qui vivent sagement et s'abstiennent de boire avec avidité de l'eau trop froide. Sous l'équateur, l'homme vit dans un air aussi chaud que lui-même, et, dans une partie de l'Europe, en un air parfois plus chaud que notre corps. Ainsi l'usage de l'air, dans l'inspiration, paraît plutôt être de *mouvoir* le sang que de le refroidir[1]. Je m'éloigne ici du texte de Boerhaave, mais pourtant il donne (*Physiol.* § 202) une explication dont la mienne se rapproche. D'ailleurs, s'il suffit que l'air ait dix degrés de moins que le sang pour jouer ce rôle de réfrigérateur, ne deviendrait-il pas trop froid et nuisible, alors que, dans une brume glaciale, il est de 70 à 80° F. au-dessous de la chaleur humaine? Et le thermomètre ne devrait-il pas alors montrer le sang de l'homme beaucoup plus chaud *en été qu'en hiver?*

« La troisième thèse des ÉRUDITS est que la chaleur provient du frottement. Il y a beaucoup de maladies qui ne permettent point d'admettre ce principe. Dans une fièvre hémitritée formée par le mélange d'une continue et d'une intermittente quotidienne, le malade, pendant le paroxysme de l'intermittente, éprouvait une telle sensation de froid, qu'il disait que le reste de sa maladie n'était rien auprès de cette atroce souffrance. Or le thermomètre marquait, à ce moment, 104° F. (40° C.), et il ne dépassait pas ce point, même au plus fort du stade de chaleur. Ainsi cet homme éprouvait une vive sensation de froid; les signes du refroidissement, frisson, tremblement, *algor, tremor,* le *claquement de dents,* étaient évidents, et pourtant la main sentait que ce corps était *chaud,* et le thermomètre marquait une chaleur *au-dessus* de la normale. Vous demanderez ce qu'était alors le pouls? il était comme d'habitude, petit, rapide, contracté pendant le frisson; et ensuite, dans le stade de chaleur, il devenait plein, libre, grand. »

[1] De Haën a le mérite de faire disparaître une erreur, cela vaut une découverte. *Effacer une erreur, c'est avancer.*

De Haën cherche ensuite à expliquer ce fait. Il se demande à quel genre de fièvre appartenait cette maladie, si c'était à la fièvre appelée par Hippocrate ἠπιάλη où le malade avait à la fois la sensation du chaud et du froid, ou à la fièvre λειπυρία, dont Hippocrate dit (aph. 4, 48, 7, 72) : *In febribus non intermittentibus, si externa frigeant et interna urantur, et sitiant, lethale.*

Il combat ensuite les explications des médecins mécaniciens, qui veulent que le cœur se contracte avec d'autant plus d'énergie et de vitesse, que les capillaires résistent davantage, et il renvoie au *Traité de l'inflammation* de Sauvages, dont il admet les démonstrations. Il n'admet pas non plus la chaleur réagissant, par l'*acrimonie des humeurs,* sur les mouvements du cœur et sur les vaisseaux, et il combat ces diverses hypothèses par des arguments excellents. Pourquoi, dit-il, cet homme a-t-il le frisson, le tremblement, le claquement de dents, alors que le thermomètre dénonce chez lui 8° F. de plus qu'à l'état normal ? Il y a là quelque chose d'inexplicable. Si quelqu'un, ajoute-il, veut bien m'expliquer ces phénomènes par les seules lois de la physique, *erit mihi magnus Apollo.* Et de Haën revient sur le fait d'un homme à l'agonie, et qui, pendant 24 heures, ayant un froid de marbre avec des artères qui battaient à peine, marquait au thermomètre 97° F. (36°,2 C.) : « où est ici le frottement artériel ? »

De Haën rapporte ensuite une observation pour montrer que l'écorce du Pérou diminue la chaleur et éteint la fièvre.

Il y a, dit-il, des cas où cette écorce augmente la chaleur, c'est quand celle-ci est au-dessous de la normale : *iis augeri calorem, qui naturali minorem possideant, ut eundem minuit iis qui naturali majorem.* Et de Haën rapporte l'histoire d'une fille qui, ayant pris du quinquina quelques jours avant, eut de nouveau une chaleur fébrile (102° F., 38°,9 C.) avec un pouls lent : *ergo calor non a solo attritu, non a solo motu aucto.*

Nous avons à faire connaître maintenant les *tableaux* de la chaleur aux différents âges, dressés par de Haën, au chapitre *De sanguine et calore humano*[1].

L'opinion répandue, parmi les observateurs de ce temps, était que la chaleur était plus grande chez les adultes, moindre chez les vieillards[2] et les enfants, et l'on en donnait la raison mécanique. De Haën se contente de transcrire le résultat de nombreuses expériences qu'il a faites sur des enfants, des adultes, des vieillards; et il indique quelles précautions il a prises: les sujets mis en expérience étaient couchés et bien couverts par-dessus le thermomètre; et, de peur d'erreur, toutes ses observations étaient faites avec *le même thermomètre.*

On ne saurait trop admirer le soin et la rigueur apportés à ces expériences, dans lesquelles sont notés : l'âge, la durée d'application du thermomètre, et le degré de la chaleur :

NOUVEAU-NÉS.

	F.	C.		F.	C.
2 jours, 7 min. 1/2...	94°	(34°,5)	1/4 d'heure...	96°	(35°,5).
3..................	95°	(35°,0)	....	97°	(36°,1).
3..................	97°	(36°,1)	....	99°	(37°,3).
4..................	97°	(36°,1)	....	99°	(37°,3).
3..................	95°	(35°,0)	....	97°	(36°,1).
5..................	96°	(35°,5)	....	98°	(36°,6).
7..................	97°	(36°,1)	....	99°	(37°,3).
7..................	97°	(36°,1)	....	99°	(37°,3).
10.................	96°	(35°,5)	....	99°	(37°,3).
21.................	95°	(35°,0)	....	97°	(36°,1).
22.................	97°	(36°,1)	....	100°	(37°,8).
28.................	96°	(35°,5)	....	98°	(36°,6).

[1] Édition de Naples, 1766. T. II, p. 108 et suiv.

[2] Voyez Charcot, *Maladies des vieillards*, 2e édition, 1874, p. 251.

ENFANTS.

	F.	C.		F.	C.
4 1/2 ans, 7 min. 1/2..	96°	(35°,6)	1/4 d'heure...	98°	(36°,6).
5..................	95°	(35°,0)	....	98°	(36°,6).
5 1/2..............	94°	(34°,5)	....	97°	(36°,1).
5 1/2..............	94°	(34°,5)	....	97°	(36°,1).
5 3/4..............	96°	(35°,6)	....	98°	(36°,6).
5 3/4..............	96°	(35°,6)	....	98°	(36°,6).
6..................	95°	(35°,0)	....	97°	(36°,1).
6 1/4..............	94°	(34°,5)	....	97°	(36°,1).
6 1/2..............	95°	(35°,0)	....	97°	(36°,1).
7..................	95°	(35°,0)	....	98°	(36°,6).
7 1/2..............	96°	(35°,6)	....	99°	(37°,3).
7 1/2..............	95°	(35°,0)	....	98°	(36°,6).
7 1/2..............	97°	(36°,1)	....	99°	(37°,3).
9..................	96°	(35°,6)	....	99°	(37°,3).
9..................	95°	(35°.0)	....	97°	(36°,1).
10.................	96°	(35°,6)	....	98°	(36°,6).

Il n'est pas nécessaire de faire un tableau pour les adultes, dit de Haën, puisque de très-nombreuses observations (*infinita*) montrent que leur chaleur varie de 95° à 98° F. (35° à 36°,7 C.).

VIEILLARDS.

	F.	C.		F.	C.
66 ans, 7 min. 1/2....	97°	(36°,1)	1/4 d'heure...	99°	(37°,3).
64.................	96°	(35°,6)	....	99°	(37°,3).
69.................	95°	(35°,0)	....	97°	(36°,1).
70.................	95°	(35°,0)	....	98°	(36°,6).
73.................	96°	(35°,6)	....	98°	(36°,6).
76.................	96°	(35°,6)	....	98°	(36°,6).
79.................	95°	(35°,0)	....	97°	(36°,1).
80.................	95°	(35°,0)	....	98°	(36°,6).
80.................	97°	(36°,1)	....	99°	(37°,3).
81.................	95°	(35°,0)	....	97°	(36°,1).
82.................	95°	(35°,0)	....	98°	(36°,6).
83.................	96°	(35°,6)	....	98°	(36°,6).
84.................	96°	(35°,6)	....	99°	(37°,3).
90.................	96°	(35°,6)	....	99°	(37°,3).
91.................	98°	(36°,6)	....	100°	(37°,8).

«Ainsi la chaleur est la même à tous les âges, avec les écarts que nous avons signalés pour l'âge adulte. Ces nouveau-nés, enfants, vieillards, étaient pris parmi les deux sexes. *Les femmes ne sont point différentes des hommes par la chaleur.* Pourtant les plus anciens auteurs ont déclaré qu'il y avait des différences dans la chaleur, suivant les âges, et ils ont tâché de trouver l'explication de ce fait prétendu. Les modernes qui avaient les moyens de contrôler ce fait expérimentalement ont négligé de le faire, aveuglés qu'ils étaient par leur croyance en la doctrine du frottement comme cause de la chaleur, et ils en ont appliqué les déductions à l'enfance, à la vieillesse, à l'âge adulte, sans prendre souci de la vérification directe; tant il est difficile d'être plein d'un ardent amour pour une hypothèse, et de n'être pas, par cela même, détourné de la vérité. Plaise au ciel que, devenus sages enfin, après de tels exemples, nous cessions *d'en imposer si honteusement* au genre humain et à nous-mêmes!»

Que manque-t-il à de Haën? *Les courbes.*

STOLL[1].

(École de Vienne, 1742-1788.)

Dans ses *Aphorismes sur les fièvres,* Stoll passe en revue les symptômes divers de la fièvre. La chaleur n'y occupe pas le premier rang, elle est même reléguée à la suite d'autres symptômes tels que la nausée, la faiblesse, etc.

Aph. 617[2]: *Le froid fébrile.* «Le froid, au commencement des fièvres aiguës, suppose un moindre frottement des liquides entre eux et sur les vaisseaux, le mouvement circulatoire di-

[1] Né en Souabe en 1742. Jésuite, professeur de belles-lettres, quitta l'ordre en 1767. Élève de de Haën, dont il ne semble pas avoir suffisamment compris les procédés scientifiques, Maximilien Stoll lui succède et meurt à 45 ans, en 1788.

[2] *Aphorismes sur la connaissance et la curation des fièvres*, par Max. Stoll; Paris, 1809. *Le froid fébrile,* p. 168.

minué, la stagnation du liquide aux extrémités; que le cœur se contracte moins, s'évacue moins; le spasme de la surface cutanée et des extrémités des vaisseaux.»

Les aphorismes se rapportant à la chaleur fébrile, quoique écrits postérieurement à de Haën, sont bien inférieurs à la science de ce maître de Stoll. Il semble que le langage de l'école, que la routine classique, l'aient emporté à Vienne même sur l'enseignement si scientifique de de Haën.

Aph. 681. «La chaleur fébrile se connaît au toucher, par le sentiment du malade, par le thermomètre, et elle varie selon la fièvre elle-même, selon la partie affectée et la manière dont elle l'est.»

Aph. 682 : «Ainsi il y a une chaleur douce, universelle, égale, répandue, humide, dans le temps de la coction, de la crise, de la rémission, de l'apyrexie, et celle-là est bonne; il y en a une, au contraire, mordicante, âcre, brûlant la main qui touche, et sentie par le malade, accompagnant la fièvre ardente; il y en a une partielle, dans un endroit enflammé; il y a celle de la consomption sèche, après le repas, dans la paume des mains, à la plante des pieds, aux joues, qui sont très-chaudes et d'un rouge foncé.»

Aph. 683 : «La chaleur, quelque cause prochaine que les physiciens aient établie, en a beaucoup de plus ou moins éloignées, qui diffèrent par leur nature et par ce qu'elles signifient, quant au diagnostic, au pronostic, au traitement...»

Stoll indique alors le remède pour les différents modes de la chaleur; si elle dépend de la vélocité du pouls, il y faut remédier par le repos, la saignée, une application interne et externe, lente et douce, des substances froides (les émulsions). Le mot froid n'a pas ici son sens strict. Si c'est la *pléthore,* si c'est la *cacochymie,* si c'est une inflammation, autres remèdes.

Il y a un passage d'où il semble résulter que Stoll cherchait à refroidir les fiévreux. Pour les bilieux : «un air libre,

un peu frais, froid, modéré (non au thermomètre, mais d'après la sensation du malade), agité, les couvertures légères, se placer sur le lit; une boisson acide, à froid, à la glace, des lotions et des épithèmes semblables...

« On abat, dit-il, la chaleur dans la synoque putride par les mêmes moyens, et, en outre, par lesaci des minéraux étendus dans l'eau froide. Ces moyens apaisent, comme par enchantement, la chaleur varioleuse qui quelquefois, avant l'éruption des pustules, est énorme, dégénère en coma... »

Ainsi Stoll a connu et pratiqué le traitement de la chaleur fébrile par le froid.

FRANÇOIS HORNE[1].

(École anglaise, XVIIIe siècle.)

Dans ses *Principia medicinæ* (1758), Horne définit ainsi la fièvre : *In unaquaque febre semper et ubique adesse frequentem pulsum et calorem auctum, cum læsione unium vel plurius functionum.* Horne attribue à Sylvius le fait d'avoir, le premier,

[1] F. Horne publia ses principaux ouvrages de 1750 à 1780. Professeur de matière médicale à l'université d'Édinburg.

On a de lui : *Dissertatio de febre remittente* (1750). — *Analyse et vertus du Dunse spaw* (1751). — *Experiments on bleaching* (1756). — *The principles of agriculture and vegetation* (1758). — *Principia medicinæ* (1758). — *Medical facts and experience* (1759). — *Nature, cause and cure of croup* (1765). — *Clinical experiments, histories and disfections* (1780). — *Methodus materiæ medicæ* (1781). — *Experiments on fish and flesh*, etc. (*Philos. trans.* 1753).

Consultez également : Ch. Martin, 1740, qui, en Angleterre, publia des observations thermométriques exactes sur la température de l'homme et des animaux, *De animalium calore.*

Parmi les élèves de Haller qui ont étudié la chaleur, nous devons citer :

Haller Marcard, *Dissertatio de generatione caloris et usu in corpore humano;* 1741, Gotting.

Röderer, *Dissertatio de animalium calore, Obs.;* 1758, Gotting.

Pickel, *Experimenta med. physica de electricitate et calore animalium;* 1778, Wurtzb.

(Wunderlich ajoute, page 30 : « Dans cette thèse, il serait fait mention d'expériences relatives à l'influence des bains de rivière sur la température. »)

compté le pouls parmi les symptômes pathognomoniques des fièvres; mais, dit-il, il en faut faire autant pour la chaleur : *Sed caloris majus minusve augmentum æque inter hæc locum mereretur, quia in omni febre et in unoquoque febris stadio, imo in rigoribus detegitur.* Cet *imo in rigoribus* nous montre bien qu'il était de notoriété publique, et que l'on enseignait dans les écoles, au XVIIIe siècle, que la chaleur fébrile existait, comme dit Horne, *à tous les stades* de la fièvre, même dans le stade de frisson. Horne admet également une lésion organique ou fonctionnelle dans toute fièvre, doctrine prétendue nouvelle par les organopathologistes du commencement de ce siècle. « Quelles sont les causes prochaines de la fièvre? est-ce une excitation nerveuse, par la sensation d'un certain stimulus? Nous en connaissons quelques-unes : l'émotion, la colère, l'exercice, la chaleur extérieure, certains venins, les miasmes, la contagion. Mais quelle est la modification chimique? est-ce un acide, un alcali?.... » Ces questions se posaient alors : on ne les a pas résolues aujourd'hui, on se les cache soi-même.

Horne se demande quelle est l'origine de la chaleur fébrile. « Elle provient, dit-il, de deux sources : 1° le frottement du sang; 2° la tendance à la putridité des humeurs. » La fièvre dilate les vaisseaux et expulse la matière morbifique : *Ergo febris, id est pulsus citatior et calor auctior, respectu ad causam morbificam habito, semper salutaris est;... hinc febris apte a clarissimo Sydenhamo definitur : naturæ conamen materiæ morbificæ, corpori valde inimicæ, exterminationem in ægri salutem omni ope molientis.*

Horne est logique, ainsi était-on à cette époque de foi médicale. Il va donc à l'application de son principe sans hésitation : si la fièvre est bonne, il la faut encourager. *Febris ergo quæ semper ad causas morbificas quadrat, non, si fieri potest, extinguenda, sed potius ad harum expulsionem alenda.* « La chaleur, dit-il, amène la sueur et la résolution. J'ai souvent vu, ajoute-t-

il, la chaleur monter au 107e degré du thermomètre Fahrenheit (41°,7 C.) sans qu'il en résultât aucun danger.

« Pourtant il faut savoir tantôt exciter la chaleur, tantôt la tempérer suivant les cas, et l'expérience seule nous apprendra cette science pratique.

« Veut-on modérer une chaleur trop grande, voici les moyens à employer : 1° le repos de corps et d'âme; 2° un air frais; 3° des vêtements légers; 4° des boissons fraîches; 5° des médicaments antiseptiques.

« Pour rallumer la chaleur, il faut employer : 1° le mouvement et les frictions; 2° l'air chauffé; 3° la chaleur du lit; 4° des applications externes chaudes; 5° tout ce qui excite et relève le pouls. »

Voilà ce que contenait un bon enseignement classique en Angleterre, en 1758.

CULLEN[1].

(XVIIIe siècle, 1712-1790.)

Cullen admet que la température normale du corps humain est de 98° F. (36°,7 C.). Il pense que, dans certaines circonstances, le froid a une puissance sédative, et quelquefois est un stimulant du système sanguin, et un astringent dans d'autres cas.

Le frisson marque le début de la fièvre. On peut d'abord s'apercevoir d'un froid des extrémités[2]. « Ce n'est qu'au bout d'un certain temps que le malade éprouve lui-même une sen-

[1] Cullen, Écossais, professeur de chimie à Glascow, puis professeur de médecine dans la même université, 1751; professeur de chimie à Édinburg en 1756, puis professeur de matière médicale.

On a de lui : *Synopsis nosologiæ medicæ in usum studiosorum*, 1769; *Lectures on the materia medica*, Londres, 1772, etc.

Les indications bibliographiques renvoient à son livre intitulé : *Éléments de médecine pratique*. Traduction de Bosquillon, 1787.

[2] Liv. I : *Des fièvres*, chap. I : *Des symptômes des fièvres*, 10, p. 7.

sation de froid, qui commence communément dans le dos, et bientôt se communique à tout le corps; *alors la peau paraît chaude au toucher.* » Ainsi Cullen sait que le frisson s'accompagne de chaleur.

Il pense qu'il y a deux manières d'utiliser le froid dans les fièvres, savoir : en introduisant des substances froides dans l'estomac, ou en les appliquant sur la surface du corps. Les boissons froides peuvent être un tonique utile dans les fièvres. La seconde méthode d'employer le froid comme tonique consiste à l'appliquer à la surface du corps. Cullen admet en général que, quand la faculté de produire de la chaleur est augmentée, comme dans les fièvres, il est nécessaire non-seulement d'éviter tous les moyens capables de la porter à un plus haut degré, mais il convient même d'exposer le corps à une atmosphère d'une température plus froide, ou au moins de le faire plus librement et plus fréquemment que dans l'état de santé. Et il ajoute[1] : « Quelques-unes des dernières expériences faites dans la petite vérole et dans les fièvres continues prouvent que la libre admission de l'air froid sur le corps est un puissant moyen de modérer la violence de la réaction. Mais quelle est la manière d'agir? Dans quelles circonstances de la fièvre convient-il particulièrement? ou quelles sont les limites qu'il exige? C'est ce que je ne tenterai pas de déterminer, jusqu'à ce qu'une plus longue expérience m'ait mieux instruit. »

A la vérité, James Currie et d'autres médecins de Liverpool avaient déjà fait paraître des mémoires sur l'utilité du froid dans les fièvres, mais Cullen avait le droit de ne point se déclarer encore pour cette méthode nouvelle. Cependant Cullen sait que les affusions froides sont quelquefois utiles, et à l'article 209 il s'exprime ainsi[2] : « Non-seulement l'air froid peut

[1] Chap. VI : *De la méthode de guérir les fièvres*, section première : *De la cure des fièvres continues*, t. I, p. 126. — [2] T. I, p. 156.

être appliqué sur la surface du corps comme rafraîchissant, et peut-être comme tonique, mais on peut aussi faire usage de l'*eau froide*. Les anciens l'appliquaient fréquemment avec avantage sur certaines parties comme tonique; mais c'est une découverte des modernes de laver tout le corps avec de l'eau froide dans les cas de fièvres putrides accompagnées de beaucoup de faiblesse. Cette pratique fut tentée, pour la première fois, à Breslau, en Silésie, comme il paraît dans la dissertation qui porte le titre : *De Epidemia verna quæ Wratislaviam anno 1737 afflixit,* et qui se trouve dans l'appendice joint aux *Acta nat. curios.*, vol. X. D'autres auteurs nous apprennent que cette pratique a été adoptée dans quelques contrées voisines. Néanmoins je ne sache pas qu'on en ait jusqu'ici fait l'essai en Écosse. »

Le traducteur français de Cullen (1785) ajoute en note quelques renseignements sur le même sujet : « Galien, dit-il, cite des cas où il pense que l'on doit faire usage du bain froid. Floyer rapporte que des malades échappés pendant le délire ont été guéris en se jetant dans les mares, ou en restant sur le pavé. Circelli, dans ses notes sur Etmuller, recommande d'appliquer sur le creux de l'estomac un drap trempé dans l'eau froide, lorsque le malade se plaint de ressentir des anxiétés vers les *præcordia*. Houllier a introduit cette pratique en France; il conseille de baigner les extrémités dans l'eau froide et le vinaigre. Ce fut Godefroi Haën qui introduisit à Breslau, pendant une épidémie de fièvre putride, la pratique des ablutions froides. Son frère, Haën de Schwedits, a écrit sur l'usage du bain froid. Sthriber, de Pétersbourg, a remarqué aussi que le bain froid était excellent dans les fièvres. Il convient particulièrement dans les fièvres lentes, nerveuses et putrides. » C'est un tableau de la médecine en Europe à la fin du siècle dernier. Bosquillon ne fait donc pas non plus mention des travaux encore récents de J. Currie.

Dans les chapitres concernant certaines maladies en parti-

culier, Cullen parle souvent de l'application du froid avec éloge, par exemple dans l'article concernant l'*inoculation* de la variole, où il pense qu'il y a un art de modérer l'état inflammatoire de la peau. « En conséquence, dit-il[1], il y a lieu de croire que les mesures que l'on prend pour modérer la fièvre éruptive et l'état inflammatoire de la peau sont un des plus grands avantages que l'on retire de la pratique de l'inoculation.... *On a renoncé à la saignée* et trouvé un moyen plus puissant et plus efficace dans l'application de l'air froid, et dans l'usage des boissons froides.... On ne peut, ajoute Cullen, douter que ce remède ne soit sans danger et efficace, d'après la pratique usitée depuis longtemps dans l'Indostan et adoptée récemment dans notre pays. »

Cullen, toutefois, fait quelques réserves quant à l'application de cette méthode au traitement de la variole spontanée, et son traducteur français se montre encore plus réservé sur ce point. Néanmoins Cullen dit formellement ceci[2] : « Si, pendant une épidémie de variole, il survient de la fièvre et qu'on ne puisse guère douter que ce ne soit une attaque de variole, il faut, à tous égards, traiter le malade comme s'il avait été inoculé, l'exposer librement à l'air frais, le purger et lui donner abondamment des acides rafraîchissants. »

A l'article concernant la rougeole (n° 650), Cullen discute l'utilité du froid[3] : « D'après l'expérience que nous avons depuis peu, sur les avantages de l'air froid dans la fièvre éruptive de la petite vérole, quelques médecins ont pensé que cette pratique pourrait s'appliquer à la rougeole; mais nous n'avons pas encore d'expériences suffisantes. »

Pour la scarlatine, Cullen ne parle pas du tout du froid. Dans la fièvre *miliaire* il conseille formellement d'exposer le malade à l'air froid comme sans danger et utile.

La théorie des réfrigérants n'était encore qu'à son aurore.

[1] T. I, p. 385. — [2] T. I, p. 388. — [3] T. I, p. 405.

Le livre de Currie n'était pas connu.... *En France, les grands cliniciens commencent à peine à parler de cet important sujet en 1874!*

LES CLASSIQUES

DU COMMENCEMENT DU XVIIIe SIÈCLE.

Quelques médecins avaient, nous venons de le montrer, devancé, dans leurs conceptions sur la chaleur animale, les découvertes qui devaient illustrer la fin du XVIIIe siècle; mais ils étaient restés à peu près isolés, et il nous suffit d'ouvrir les ouvrages classiques de cette époque pour montrer que l'opinion régnante était restée celle des mécaniciens. L'école anglaise et l'école française avaient soigneusement conservé les idées traditionnelles.

La chaleur fébrile, d'après *Freind* (1720), n'est que le résultat de l'accélération du cours du sang avec de plus nombreux frottements (*Emmenologia*, cap. VIII) : *Calor a circulante sanguine ita pendet, ut nihil aliud sit, nisi partium sanguinis in se invicem impetus et attritio. Motu vero aucto, uti in plethora fit, sanguinis major est attritio, quia humorum tum quantitas, tum velocitas augetur; ita utraque de causa increscet calor qui si nimius fuerit, febriculam quam et frequenter observant practici, et phlogosin pariet.*

Telle est l'opinion classique au XVIIIe siècle. Du reste, on y considère le sang comme le seul véhicule de la chaleur : *Potest non a lentore modo, sed ex ipso sanguinis defectu derivari extremorum frigus; calor quippe partibus cujuscunque, est ut causa, quæ ipsum producit; ea vero causa nihil aliud est, nisi ipse sanguis calidus ad partes perveniens.* (Freind, *Emmenologia.*)

Le Père Bersier, correspondant de l'Académie des sciences, auteur de la *Physique des corps animés* [1], dit, au livre VIII sur la chaleur : «La chaleur animale et plusieurs autres grands avantages sont l'effet de l'alternative continuelle de la contrac-

[1] In-12, Paris, 1755.

tion et de la dilatation du cœur. » L'auteur, partant de ce principe que le frottement des solides y produit la chaleur, admet que « le cœur s'échauffe continuellement par le mouvement de ses fibres, et qu'il est ainsi le principal agent qui rétablit à chaque instant la chaleur que notre corps perd continuellement, la communiquant aux corps qui l'environnent, comme font les autres corps chauds. »

La deuxième proposition est ainsi conçue : « Il est probable que le mélange de l'air dans le sang est encore une des causes de la chaleur de ce liquide, car, dit l'auteur, nous voyons que toutes les fois que deux fluides, dont les parties de l'un sont plus légères que celles de l'autre, sont mêlés intimement et se frottent avec vitesse, les uns descendant par leur pesanteur, les autres montant par leur légèreté, ils s'échauffent mutuellement, parce qu'ils prennent ainsi un mouvement en tout sens qui n'est autre chose que la chaleur. . . . Cela paraît en général dans les liqueurs qui fermentent. . . »

Troisième proposition : « Le frottement du sang contre les parois de ses vaisseaux peut bien encore contribuer à sa chaleur. »

L'auteur démontre ensuite, à l'exemple de Boerhaave et de Lémeri, que le feu n'est pas une substance, mais un mouvement ou modification de toute matière combustible.

MARTEAU[1].

(École française, XVIIIe siècle.)

Dans un paragraphe intitulé : *La chaleur et la froidure de l'eau :* Marteau s'exprime ainsi : « Nous sommes de véritables thermomètres. Le froid et le chaud font sur nos solides et

[1] Marteau, docteur de Reims et de Caen, inspecteur des eaux minérales (Forges), exerçait à Amiens.

Il est l'auteur d'un mémoire sous forme de lettre *Sur la chaleur,* in-8°, 1748 ; d'une *Relation d'une épidémie d'angine,* et d'un livre *Sur les bains et la douche.*

sur nos fluides le même effet que sur la machine ingénieuse par laquelle on mesure les différents degrés des températures. »

Ses expériences sur l'action des bains froids sont intéressantes; on y peut voir un essai de *calorimétrie*.

« Un homme de trente-cinq ans, attaqué de la phthisie dorsale, prenait le bain domestique froid; il m'assura qu'il réchauffait l'eau de son bain par la chaleur de son corps. Je voulus m'en assurer. L'eau était à 14° (sans doute R., soit 17°,5 C.); la baignoire en pouvait contenir trois quarts de muid, c'est-à-dire de quatre cent cinquante à cinq cents livres, et le malade pesait cent dix-neuf livres. Ainsi le rapport de sa masse était à celle de l'eau comme 1 est à 4. Il fit effectivement remonter le thermomètre à 15° dans l'espace de huit à dix minutes. Donc le corps se dépouille effectivement de sa chaleur par son séjour dans l'eau tiède ou froide. (*250 calories.*)

« J'avais observé son pouls avant l'immersion. En quatre minutes, il me donnait trois cent dix-sept pulsations, c'est-à-dire environ soixante-dix-neuf par minute. Je trouvai d'abord le pouls petit et précipité.... Quand la chaleur du corps eut échauffé le bain à 15°, l'artère, en deux minutes, me donna cent vingt-neuf pulsations faibles. La différence de l'état naturel était à peu près de quinze pulsations par minute, etc. »

L'auteur montre que le pouls se ralentit dans l'eau froide.

LAVOISIER.

(1743-1793.)

Expériences sur la respiration des animaux et sur les changements qui arrivent à l'air en passant par leur poumon. (Mémoire lu à l'Académie des sciences, le 3 mai 1777 [1].)

[1] *Œuvres de Lavoisier*, publiées par les soins de Son Excellence le Ministre de l'instruction publique; Imprimerie nationale, 1862, t. II, p. 174.

Le mémoire commence par relater les expériences de Hales et Cigna et celles de Priestley, publiées l'année précédente à Londres (1776) « dans un écrit, dit Lavoisier, où il a reculé plus loin les bornes de nos connaissances et cherché à prouver, par des expériences très-ingénieuses, très-délicates et d'un genre très-neuf, que la respiration des animaux avait la propriété de phlogistiquer l'air, comme la calcination des métaux et plusieurs autres procédés chimiques, et qu'il ne cessait d'être respirable qu'au moment où il était surchargé, et en quelque façon saturé de phlogistique. »

Lavoisier déclare être arrivé, par la suite de ses expériences, à des conséquences tout opposées à celles de Priestley, et il relate ses observations sur la calcination des métaux, d'où il conclut que : 1° les cinq sixièmes de l'air que nous respirons sont, ainsi qu'il l'a annoncé déjà dans un précédent mémoire, dans l'état de *mofette,* c'est-à-dire incapables d'entretenir la respiration des animaux, l'inflammation et la combustion des corps; 2° que le surplus, c'est-à-dire un cinquième seulement du volume de l'air de l'atmosphère, *est respirable;* 3° que, dans la calcination du mercure, cette substance métallique absorbe la partie salubre de l'air, pour ne laisser que la mofette; 4° qu'en rapprochant ces deux parties de l'air ainsi séparées, la partie respirable et la partie méphitique, on refait de l'air semblable à celui de l'atmosphère. « Ces vérités préliminaires

Dates des principaux travaux de Lavoisier sur les *sources de la chaleur animale :*

1er mémoire : *Sur la nature du principe qui se combine avec les métaux pendant la calcination et qui en augmentent le poids. Mém. de l'Acad. des sciences,* 1775, p. 520.

2e mémoire : *Expériences sur la respiration des animaux. Mém. de l'Acad. des sciences,* 1777, p. 183.

3e mémoire : *Sur la combustion en général. Mém. de l'Acad. des sciences,* 1777, p. 592.

4e mémoire : *Sur la chaleur. Mém. de l'Acad. des sc.* 1780, p. 355.

5e mémoire : *Sur les altérations qui arrivent à l'air dans plusieurs circonstances où se trouvent les hommes réunis en société. Histoire de la société royale de médecine,* 1782, p. 569.

6e mémoire : *Sur la respiration des animaux. Mém. de l'Acad. des sciences,* 1789, p. 566.

sur la calcination des métaux, ajoute Lavoisier, nous conduisent à des conséquences simples sur la respiration des animaux, et, comme l'air qui a servi quelque temps à l'entretien de cette fonction vitale a beaucoup de rapport avec celui dans lequel les métaux ont été calcinés, les connaissances relatives à l'un vont naturellement s'appliquer à l'autre. »

Suit le récit de l'expérience du moineau sous la cloche, mourant au bout de 55 minutes. « L'air ainsi respiré par l'animal était devenu fort différent de l'air de l'atmosphère; il *précipitait l'eau de chaux, éteignait les lumières; un nouvel oiseau n'y vécut que quelques instants*. . . . Cet air différait en deux points de celui qui avait servi à la calcination du mercure : 1° la diminution de volume avait été beaucoup moindre dans la dernière expérience que dans la première; 2° *l'air de la respiration précipitait l'eau de chaux.* »

Pour éclaircir ce résultat, Lavoisier fit pénétrer sous une cloche remplie de mercure 12 pouces d'air vicié par la respiration, et y introduisit une petite couche d'alcali fixe caustique. Cet air subit alors une diminution de volume de près d'un sixième; en même temps l'alcali perdit en partie sa causticité, il acquit la propriété de faire effervescence avec les acides, et se cristallisa sous la forme de rhomboïdes, « propriétés que l'on sait ne pouvoir lui être communiquées qu'autant qu'on le combine avec l'espèce d'air ou de gaz connue sous le nom d'*air fixe,* et que je nommerai dorénavant *acide crayeux aériforme.* »

L'air ainsi traité était *irrespirable* aux animaux. « Ainsi, dit Lavoisier, l'air qui a servi à la respiration, lorsqu'il a été dépouillé de la portion d'acide crayeux aériforme qu'il contient, n'est également qu'un résidu d'air commun privé de sa partie respirable. »

Suit la théorie de la *respiration,* telle que nous la connaissons, à peu de changements près : « La respiration n'a d'action que sur la portion d'air pur, d'air éminemment respirable

contenue dans l'air de l'atmosphère; le surplus est purement passif, il entre dans le poumon et en sort sans changement. »

Lavoisier, adoptant et complétant les idées de Priestley, admet que l'air éminemment respirable a la propriété de se combiner avec le sang, et que c'est cette combinaison qui constitue sa couleur rouge. On sait que Priestley avait improprement appelé la partie respirable de l'air : *air déphlogistiqué.*

Viennent ensuite : le mémoire *Sur la combustion des chandelles* (1777); le mémoire *Sur la combinaison de la matière du feu avec les fluides évaporables, et sur la formation des fluides élastiques aériformes* (1777), où il est dit : « L'intensité de la chaleur se mesure par la quantité de fluide igné libre et non combiné contenue dans les corps; la quantité de matière du feu se mesure par la dilatation des corps. . . . L'impression que le fluide igné fait sur nos organes n'est autre chose que l'effet de la tendance du fluide igné à la combinaison. »

Le mémoire *Sur la combustion en général* (1777) contient cette proposition : « Que, dans toute combustion, il y a destruction ou décomposition de l'air pur dans lequel se fait la combustion, et que le corps brûlé augmente de poids exactement dans la proportion de la quantité d'air détruit ou décomposé. » C'est dans ce mémoire qu'apparaît pour la première fois *la théorie de la chaleur par la respiration.* « L'air pur, en passant par le poumon, éprouve une décomposition analogue à celle qui a lieu dans la combustion du charbon; or, dans la combustion du charbon, il y a dégagement de matière du feu; donc il doit y avoir également dégagement de matière du feu dans le poumon, dans l'intervalle de l'inspiration à l'expiration, et c'est cette matière du feu, sans doute, qui, se distribuant avec le sang dans toute l'économie animale, y entretient une chaleur constante de 32° R. (40° C., évaluation exagérée.) Cette idée paraîtra peut-être hasardée

au premier coup d'œil, mais, avant de la rejeter ou de la condamner, je prie de considérer qu'elle est appuyée sur deux faits constants et incontestables, savoir : sur la décomposition de l'air dans le poumon et sur le dégagement de matière du feu qui accompagne toute décomposition d'air pur, c'est-à-dire tout passage de l'air pur à l'état d'air fixe. Mais ce qui confirme encore que la chaleur des animaux tient à la décomposition de l'air dans le poumon, c'est qu'il n'y a d'*animaux chauds* dans la nature que ceux qui respirent *habituellement,* et que cette chaleur est d'autant plus grande que la respiration est plus fréquente, c'est-à-dire qu'il y a une relation constante entre la chaleur de l'animal et la quantité d'air entrée ou au moins convertie en air fixe dans ses poumons.

« Au reste, je le répète, en attaquant ici la doctrine de Stahl, je n'ai pas pour objet d'y substituer une théorie rigoureusement démontrée, mais seulement une hypothèse qui me semble plus probable, plus conforme aux lois de la nature, qui me paraît renfermer des explications moins forcées et moins de contradictions. »

Dans le mémoire de Lavoisier et La Place (1780) *Sur la chaleur* (chaleur spécifique), est examinée (art. IV : *De la combustion et de la respiration*) la question de la chaleur qui se dégage dans la *combustion* et dans la *respiration.* Tandis que l'air était considéré jusque-là comme n'ayant d'autre usage que de *rafraîchir* le sang quand il traverse les poumons, et de retenir par sa pression la matière du feu à la surface des corps combustibles, les travaux des physiciens du XVIIIe siècle avaient établi qu'une seule espèce d'air, l'air *déphlogistiqué,* l'air *pur* ou air *vital,* est propre à la respiration et à la combustion. Lavoisier avait montré que l'air n'agit point, dans ses opérations, comme une simple cause mécanique, mais comme principe de nouvelles combinaisons. M. Crawford, reprenant, en 1779, les idées exprimées par Lavoisier en 1777, s'y était rallié.

Les auteurs du mémoire que nous analysons recherchèrent le genre d'altération que la respiration des animaux faisait subir à l'air pur, la quantité d'air fixe (acide carbonique) dégagée par divers animaux mis en expérience. Déjà Priestley et Scheele, et d'autres avant eux, Robert Boyle, avaient institué de semblables expériences. Priestley avait calculé la quantité d'air vicié ou *phlogistiqué* que produit la respiration, mais ses chiffres étaient inférieurs à ceux que trouvèrent Lavoisier et Laplace. Ils montrèrent que l'on ne peut évaluer la chaleur *spécifique* des animaux, parce que leurs fonctions vitales leur restituent sans cesse la chaleur qu'ils communiquent à tout ce qui les entoure. « On peut, disent-ils, regarder la *chaleur* qui se dégage, dans le changement de l'air pur en air fixe par la respiration, comme la cause principale de la conservation de la chaleur animale ; et, si d'autres causes concourent à l'entretenir, leur effet est peu considérable. *La respiration est donc une combustion, à la vérité fort lente;* elle se fait dans l'intérieur des poumons, sans dégager de lumière sensible, parce que la matière du feu, devenue libre, est aussitôt absorbée par l'humidité de ces organes; la chaleur développée dans cette combustion se communique au sang qui traverse les poumons, et de là se répand dans tout le système animal. Ainsi l'air que nous respirons sert à deux objets également nécessaires à notre conservation ; *il enlève au sang la base de l'air fixe dont la surabondance serait très-nuisible,* et la chaleur que cette combinaison dépose dans les poumons répare la perte continuelle de chaleur que nous éprouvons de la part de l'atmosphère et des corps environnants.

« La chaleur animale *est à peu près la même dans les différentes parties du corps;* cet effet paraît dépendre des trois causes suivantes : la première est la rapidité de la circulation du sang, qui transmet promptement jusqu'aux extrémités du corps la chaleur qu'il reçoit dans les poumons ; la seconde cause est l'évaporation que la chaleur produit dans ces or-

ganes, et qui diminue le degré de leur température; enfin la troisième tient à l'augmentation observée dans la chaleur spécifique du sang, lorsque, par le contact de l'air pur, il se dépouille de *la base de l'air fixe* qu'il renferme; une partie de la chaleur spécifique développée dans la formation de l'air fixe est ainsi absorbée par le sang, sa température restant toujours la même; mais lorsque, dans la circulation, le sang vient à reprendre *la base de l'air fixe,* sa chaleur spécifique diminue, et il développe de la chaleur; et, comme cette combinaison se fait dans toutes les parties du corps, la chaleur qu'elle produit contribue à entretenir la température des parties éloignées des poumons, à peu près au même degré que celle de ces organes. Au reste, quelle que soit la manière dont la chaleur animale se répare, celle que dégage la formation de l'air fixe en est la cause première; ainsi nous pouvons établir la proposition suivante : *Lorsqu'un animal est dans un état permanent et tranquille, lorsqu'il peut vivre pendant un temps considérable, sans souffrir, dans le milieu qui l'environne; en général, lorsque les circonstances dans lesquelles il se trouve n'altèrent point sensiblement son sang et ses humeurs, de sorte qu'après plusieurs heures le système animal n'éprouve pas de variation sensible, la conservation de la chaleur animale est due, au moins en grande partie, à la chaleur que produit la combinaison de l'air pur respiré par les animaux avec la base de l'air fixe que le sang lui fournit* . . . .

« Pour compléter cette théorie de la chaleur animale, il resterait à expliquer pourquoi les animaux, quoique placés dans des milieux de température et de densités très-différentes, conservent toujours à peu près la même chaleur, sans cependant convertir en air fixe des quantités d'air pur proportionnelles à ces différences; mais l'explication de ces phénomènes tient à l'évaporation plus ou moins grande des humeurs, à leur altération et aux lois suivant lesquelles la chaleur se communique des poumons aux extrémités du corps. Ainsi nous

attendrons, pour nous occuper de cet objet, que l'analyse, éclairée par un grand nombre d'expériences, nous ait fait connaître les lois du mouvement de la chaleur dans les corps homogènes, et dans ses passages d'un corps à un autre d'une nature différente. »

Lavoisier ne tarda pas à débarrasser la question de la combustion de ses obscurités. « J'ai, dit-il, déduit toutes les explications d'un principe simple, c'est que l'air pur, l'air vital, est composé d'un principe particulier qui lui est propre, qui en forme la base, et que j'ai nommé *principe oxygène,* combiné avec la matière du feu et de la chaleur. » Il ajoutait : « Mais, si tout s'explique en chimie, d'une manière satisfaisante, sans le secours du *phlogistique,* il est, par cela seul, infiniment probable que ce principe n'existe pas, que c'est *un être hypothétique, une supposition gratuite;* et, en effet, il est dans les principes d'une bonne logique de ne point multiplier les êtres sans nécessité. » (*Réflexions sur le phlogistique,* 1783.)

Application à l'hygiène[1]. — « Les hommes, les femmes, les enfants, s'étiolent jusqu'à un certain point dans les travaux sédentaires des manufactures, dans les logements resserrés, dans les rues étroites des villes. Ils se développent, au contraire, ils acquièrent plus de force et plus de vie dans la plupart des occupations champêtres et dans les travaux qui se font en plein air.

« L'organisation, le sentiment, le mouvement spontané, la vie, n'existent qu'à la surface de la terre et dans les lieux exposés à la lumière. On dirait que la fable du flambeau de Prométhée était l'expression d'une vérité philosophique qui n'avait point échappé aux anciens. Sans la lumière, la nature était sans vie, elle était morte et inanimée; un Dieu bienfaisant, en apportant la lumière, a répandu sur la surface de la

[1] Lavoisier, *Traité élémentaire de chimie,* 1789-1793, t. I, p. 201.

terre l'organisation, le sentiment et la pensée. Mais ce n'est point ici le lieu d'entrer dans aucun détail sur les corps organisés; c'est à dessein que j'ai évité de m'en occuper dans cet ouvrage, et c'est ce qui m'a empêché de parler des phénomènes de la respiration, de la sanguification et de la chaleur animale. Je reviendrai un jour sur cet objet. »

L'édition dans laquelle nous lisons cet admirable passage porte la date de 1793; ce rapprochement est douloureux et fait honte à l'espèce humaine.

Presque en même temps que Lavoisier, Crawfort[1], en Angleterre, avait cherché les sources de la chaleur animale dans les actes chimiques de la respiration; il supposa qu'il se dégage du calorique parce que la chaleur spécifique de l'air est plus grande que celle de l'acide carbonique. Il étudia ensuite quelques écarts pathologiques de la chaleur propre, en particulier la température des parties enflammées, et chercha à interpréter ses expériences en faveur de sa théorie.

Les admirateurs de Crawfort et les adversaires de Lavoisier ont eu tort de vouloir faire de l'auteur anglais le précurseur de Lavoisier, et de chercher à attribuer à Crawfort l'idée première qui guida le créateur de la chimie moderne. Il suffit de comparer les deux mémoires pour reconnaître que, quel que soit le mérite de Crawfort, et il est grand, il n'enlève rien à la spontanéité, à la personnalité des travaux de notre grand chimiste.

Parmi les adversaires de Lavoisier, nous citerons : Vacca Berlinghieri[2], Buntzen, Coleman[3], Saissy[4], mais sans nous arrêter à leurs objections, qui ont perdu toute importance. Il

[1] Crawfort, *De calore animali*, 1779. — *Experiments and observations on animal heat*, 1786.

[2] Vacca Berlinghieri, *Esame della teoria di Crawfort.*

[3] Coleman, *Diss. on suspensed respiration*, 1791.

[4] Saissy, *Recherches sur la phys. des animaux hibernants*, 1808.

n'en est pas de même de Brodie[1], dont les arguments reposaient du moins sur un fait exact.

Brodie avait constaté que, chez les animaux décapités après la ligature préalable des vaisseaux du cou, quand on entretient artificiellement la respiration et la circulation pendant plusieurs heures, la température, malgré la transformation incessante du sang veineux en sang artériel, s'abaisse plus vite que chez les animaux auxquels la respiration artificielle n'a pas été faite après leur décollation. Il conclut de là que la transformation du sang veineux en sang artériel dans l'acte respiratoire ne produit pas de chaleur, et il cherche la source thermique dans le système nerveux.

Cette conclusion provoqua les recherches de Dalton et surtout de John Davy[2], qui combattirent avec ardeur la théorie de B. Brodie, ainsi que Hale[3] et Legallois[4].

Le traducteur allemand de l'ouvrage de Brodie, Nasse, se rangea résolûment du côté de ce dernier[5]. Earle crut pouvoir appuyer l'opinion de Brodie par des observations pathologiques[6].

Nous reviendrons sur ces observations, qui sont justes mais mal interprétées, quand nous parlerons de l'influence du système nerveux sur la régulation de la chaleur.

[1] Sir B. Brodie, *Some philosophical researches, respecting the influence of the brain on the action of the heat and on generation of animal heat.* (*Philosophical transactions*, p. 36, 1810.) — *Further experiments and observations on the influence of the brain in the generation of animal heat*, 1812, p. 378.

[2] *Philosoph. transact.* 1814, p. 590.

[3] *Archives de Meckel*, t. III, p. 429.

[4] *Ibid.* t. III, p. 436.

[5] *Archives de Reil et d'Autenrieth*, 1815, vol. XII, p. 404-446.

[6] *Medico-chirurg. transact.* tom. VII, p. 173.

JOHN HUNTER[1].

(École anglaise, 1728-1793.)

En 1775, J. Hunter communiqua à la Société royale de Londres, à la suite d'une lecture de Blagden et Fordyce *Sur*

[1] Hunter naquit à Glascow, le 13 ou 14 février 1728. Il était le dernier et le dixième enfant de sa famille. Il avait parmi ses aînés un frère, William Hunter, qui fut un célèbre anatomiste et l'aida dans ses débuts. Il commença son éducation à dix-sept ans; jusque-là il avait été élevé à la campagne en liberté. A Londres, il se livra pendant dix ans à l'étude de l'anatomie avec son frère William, fit plusieurs découvertes sur les lymphatiques et le placenta. En 1761, chirurgien militaire, il est au siége de Belle-Isle (guerre de Sept ans); en 1762, il fait la guerre d'Espagne. Pendant ce temps, il se livre à la chirurgie active et étudie les plaies par armes à feu.

Il n'avait aucun talent comme orateur ou professeur; ses commencements furent rendus encore plus difficiles par son caractère entier, indépendant.

Il faisait des cours particuliers dans lesquels il ne réunissait pas plus de vingt élèves. Mais c'était avec peine qu'il s'arrachait à ses travaux et à ses dissections. «Il faut bien que j'aille gagner cette *damned guinea*,» disait-il, et il serait à désirer que les chirurgiens retinssent cette parole du grand J. Hunter, à aquelle je ne change rien : «Ma clientèle est un damné moyen de nourrir ma ménagerie et mon musée.» Il cultiva toute sa vie l'anatomie comparée; il faisait marché avec le gardien des animaux de la tour de Londres et ceux des ménageries particulières. Il se monta ainsi une collection importante. Il professait qu'on ne pouvait faire de bonne chirurgie que si l'on savait bien l'anatomie et la physiologie comparées. Il acheta aux environs de Londres, à Brompton, un terrain sur lequel il bâtit une petite maison, et y travailla une partie de sa vie sur des animaux de toute sorte, même les plus féroces. En 1768, à quarante ans, il fut nommé chirurgien d'hôpital; il eut alors des élèves nombreux et sut se faire de son enseignement un revenu sérieux. Parmi ses élèves, nous trouvons: *Astley Cooper, Abernethy, Everard Home, Jenner.*

Connu comme naturaliste, il reçut des dons de tous pays et augmenta son musée.

Ses travaux sont innombrables : *Etudes sur la rupture du tendon d'Achille* (il se l'était rompu lui-même). — *Des perforations de l'estomac, après la mort, par le suc gastrique.* — *Les organes électriques de la torpille.* — *Sur les cavités aériennes des oiseaux.*— Mémoires: *Sur les dents.* — *Sur la grossesse extra-utérine.* — *Sur l'organe de l'ouïe chez les poissons.* — Son traité : *Sur les maladies vénériennes*, 1786.

Sa puissance de travail était extrême. Il était dès six heures du matin à l'amphithéâtre d'anatomie, à neuf heures il donnait ses consultations, à midi voyait ses malades en ville, dînait à quatre heures. Le soir, dans son cabinet de tra-

la fixité de la température animale, un mémoire *Sur la chaleur des animaux et des végétaux*[1]. Dans ce mémoire il soutenait l'opinion que les corps vivants possèdent la faculté de maintenir leur température contre l'influence du froid extérieur, et cela d'autant mieux qu'ils occupent un échelon plus élevé dans la série animale.

En 1777, J. Hunter écrivait à Jenner[2], qui habitait la campagne, une lettre ainsi conçue : «J'ai reçu les hérissons. Si vous avez le temps, voyez leur retraite d'hiver, et, par un temps très-froid, placez le thermomètre dans l'anus de l'un d'eux, et notez la température. Ensuite faites une petite ouverture à l'abdomen, introduisez le thermomètre dans le bassin, et notez la température; puis vers le foie ou le diaphragme, et notez encore la température. Il faut que toute l'expérience soit faite en un petit nombre de minutes. Observez le degré de fluidité du sang, en comparant avec un autre hérisson qui aura été réchauffé pendant quelques jours.... »

En 1779, cette correspondance durait encore, et les expériences de toute nature se multipliaient.

Le chapitre VIII du grand ouvrage de Hunter[3] est consacré à la chaleur des animaux. Il examine d'abord la nature de

vail, il écrivait ou dictait jusqu'à une heure ou deux du matin.

La question de la chaleur animale était une de celles qui le passionnaient le plus. En 1775, il fit avec Blagden et Fordyce des expériences sur la constance de la chaleur chez les animaux, quelle que soit la température extérieure. En 1776, il publia des *Leçons sur le mouvement musculaire.* Dans la correspondance très-active échangée entre Jenner et son maître, l'étude de la température du corps revient constamment. L'ardeur de Hunter pour se procurer des pièces curieuses était extrêmement vive; le géant O'Brien prit peur et demanda que l'on veillât sur son corps. J. Hunter séduisit les ensevelisseurs, qui vendirent le corps du malheureux géant 12,500 £, et Hunter l'emporta lui-même dans sa voiture. Aujourd'hui le squelette du géant est au musée de Londres.

Ses œuvres complètes ont été éditées par le Dr Palmer. M. Richelot en a donné une traduction française en 1843.

[1] Édition de Richelot, 1843, t. I, p. 75, 84.

[2] T. I, p. 84.

[3] T. I, p. 322. *Leçons sur les principes de la chirurgie;* ch. VIII : *De la chaleur des animaux.*

la chaleur en elle-même : est-ce une matière? est-ce une propriété de la matière? et il dit fort justement : « L'idée de chaleur comporte trois choses : la matière, l'action, et le corps qui met cette matière en action. » Il distingue la chaleur sensible de la chaleur absolue d'un corps, et de la sensation de chaleur perçue par le malade. Tous les animaux produisent de la chaleur plus ou moins.

Hunter explique fort clairement les théories qui existaient alors sur les causes de la chaleur animale. « On a supposé, dit-il[1], que le frottement en était la cause principale, et que le mouvement qui s'exécute dans le corps, et qui appartient principalement au sang, suffisait pour servir de base à cette théorie. On a calculé l'étendue des surfaces internes des artères, étendue qui va toujours en augmentant à mesure que ces vaisseaux se divisent; on a calculé le volume et le nombre des globules rouges. Ces évaluations ont donné une surface de frottement d'une étendue surprenante. Cherchant alors à apprécier la vitesse du sang qui se meut sur cette vaste surface, en même temps que la rapidité des globules qui se meuvent les uns sur les autres, on a cru voir dans ces faits une cause suffisante pour la production de la chaleur du corps; ce qui semblait confirmer cette opinion, c'est que, dans les cas où le mouvement en question est augmenté, comme dans les fièvres, la chaleur du corps paraît plus considérable. Mais les auteurs de cette théorie n'avaient pu entrevoir les nombreuses objections qu'on peut lui opposer. »

Hunter cite l'opinion du Dr Stevenson, d'Edinburgh, pour qui la fermentation était une cause de la chaleur, et il la combat, sans paraître tenir compte des travaux nombreux des chimistes qui l'ont précédé, et sans paraître les connaître.

Il repousse la théorie du frottement comme insuffisante, et celle de la fermentation comme nulle; il cite des cas où la

[1] T. I, p. 326.

chaleur était grande sur le corps et le pouls lent, ainsi que la respiration.

Remarquant que le froid supprime la digestion et les échanges, que certains animaux sont comme morts en hiver et ressuscitent au printemps, J. Hunter raconte lui-même plaisamment qu'il avait eu l'idée de faire geler des hommes qu'on aurait dégelés quelques centaines d'années plus tard.

Après avoir rapporté un très-grand nombre d'expériences faites sur la chaleur aux différents points du corps chez les animaux, Hunter relate celles qu'il a faites sur l'homme. « Plus les organes, dit-il, sont éloignés de la masse centrale, comme les doigts, plus ils sont soumis à l'influence directe du froid. »

Hunter a fait sur l'homme les observations suivantes : sous la langue, le thermomètre marquait 36°,11 C.; si l'on faisait fondre de la glace dans la bouche, il baissait à 25° C., puis remontait graduellement à son niveau primitif. Il s'introduisit aussi un thermomètre dans l'*urètre* [1], et vit que la chaleur y était d'autant plus élevée qu'on enfonçait plus profondément. « La température normale, dit-il, est de 37°,22 C. : cette température est assez uniforme, et est nécessaire à l'entretien des fonctions; elle présente des différences suivant qu'on l'explore auprès du centre, dans la bouche, dans le bassin ou le *rectum*. Il y a une augmentation de chaleur intérieure produite par l'action du froid sur la peau. »

John Hunter voulut savoir *comment* les animaux maintiennent leur température à un degré constant, malgré le froid ou la chaleur extérieurs. « On ne peut, dit-il, élever artificiellement leur température de plus de 1 à 2 degrés au-dessus de leur température naturelle. . . . . Or, ajoute-t-il, la nature a placé dans la production même de la chaleur la cause de sa propre destruction, de même que dans le *stimulus*

[1] T. I, p. 333.

du froid elle a placé une cause d'augmentation de la chaleur. »

Ce passage est remarquable. Nous voici en pleine physiologie moderne, au chapitre *De la régulation.* Or Hunter parlait d'après des expériences positives. « Deux causes, dit Hunter, détruisent cette chaleur en excès : l'évaporation, et *une certaine faculté qu'ont les animaux de détruire la chaleur.* » Les expériences de Fordyce concluaient dans le même sens, et avant celles de Hunter. « Il est probable, ajoute notre auteur[1], que, dans *la juste équilibration* de la température animale, les forces vitales exercent de plus grands efforts quand l'évaporation devient moins active, et diminuent leur action quand l'évaporation augmente. Dans les cas pressants, l'évaporation est insuffisante; quand une production de froid plus intense qu'à l'ordinaire est requise, les forces vitales sont mises en jeu. Les animaux ne pouvant neutraliser qu'une certaine quantité de chaleur dans un temps donné, il en résulte que le temps pendant lequel ils peuvent exercer pleinement cette fonction doit être limité également. Mais il est probable que ce pouvoir de neutralisation, ainsi que le temps pendant lequel il peut être exercé, pourraient être accrus par un exercice fréquent. Il paraît, ajoute Hunter, que les animaux engendrent la chaleur plus facilement qu'ils ne la détruisent, car ils vivent beaucoup plus à l'aise dans une atmosphère beaucoup plus basse que leur température normale, que dans une autre, même à leur degré de température. On peut admettre peut-être que la température moyenne entre le degré de chaleur le plus élevé dont les animaux soient susceptibles, et qui est de 36°,6, et le degré le plus bas auquel ils descendent, est celle qui est la plus saine et la mieux appropriée à la vie; cette température moyenne est d'environ 17°,22 C. »

L'idée exprimée par Hunter dans la dernière ligne du pré-

[1] T. I, p. 336.

cédent paragraphe, mérite d'être méditée. Elle fournirait la matière de nouveaux travaux.

Dans son traité *De l'inflammation*[1], Hunter se demande si les animaux ont le pouvoir de produire de la chaleur *également dans toutes les parties de leur corps,* ou si la chaleur est puisée à une source commune et transportée par le sang. Cette dernière hypothèse lui paraît plus probable. Il avance même que ce centre *pourrait bien être l'estomac.*

Quant aux températures locales, Hunter formule une LOI qui doit porter son nom, car il en est l'inventeur : « De toutes les observations, dit-il, que j'ai faites, il résulte qu'une inflammation locale ne peut pas élever la chaleur de la partie au-dessus de la température naturelle de l'animal, et que, lorsqu'elle a son siége dans des parties dont la température naturelle est inférieure à celle qui existe à la source de la circulation, elle ne l'élève pas même jusqu'à cette dernière. »

Suit une longue série d'expériences sur les animaux.

Hunter traite ensuite du refroidissement dans les maladies, qu'il attribue à la faiblesse, *à la défaillance :* ainsi le frisson des fièvres, l'action de l'émétique. . . .

Hunter, dans sa *Thérapeutique chirurgicale,* redoute l'action prolongée du froid, il paraît n'emprunter au froid que l'action réactionnelle. « Le froid, dit-il, produit dans les vaisseaux la contraction, qui est une action de débilité. (C'est le contraire qui est vrai.) Un certain degré de froid subitement appliqué, qui ne produit guère plus que la sensation de froid, excite l'action après que l'effet immédiat a cessé, et cette action, qui est celle de dilatation, est le résultat du bain froid quand il agit favorablement; et, comme le froid produit la faiblesse, il ne faut pas que son action soit portée trop loin. »

Il conseille de traiter les inflammations locales par la chaleur réunie à l'humide (fomentations).

[1] *De l'inflammation en général*, ch. XII : *Température de la partie enflammée,* t. I, p. 437.

JAMES CURRIE[1].

(Fin du XVIIIe siècle, 1756-1805.)

En 1797 paraissait la première édition, en un volume, du traité de James Currie, M. D. F. R. S. d'Edinburgh, Fellow of the royal College of Physicians de cette ville. Déjà, dix-huit ans auparavant, Currie avait fait un mémoire *Sur l'influence du froid par rapport aux corps vivants*[2]. Le livre qui parut ensuite, et eut plusieurs éditions, eut pour titre : *Medical reports of the effects of water cold and warm as a remedy in fever and other diseases wether applied to the surface of the body, or used internally, including an inquiry into the circumstances that render cold drink, or the cold bath, dangerous in health; to which are added observations on the nature of fever, and on the effects of opium, alcohol, and inanition.*

Nous avons étudié cet ouvrage sur la cinquième édition en deux volumes, avec additions, publiée à Londres en 1814.

La préface de la première édition (1797), reproduite dans les éditions ultérieures, est utile à lire parce qu'elle marque bien quel était le but que poursuivait l'auteur, et quelle était l'intensité de sa conviction.

Cette préface, datée de Liverpool, 31 octobre 1797, et adressée en forme de dédicace au *Right hon. sir Joseph Banks*, président de la Société royale, est ainsi conçue :

« Monsieur,

« En vous offrant ce volume, je vous prie de permettre que

[1] Écossais. D'abord commerçant en Virginie. En 1776, à vingt ans, il étudie à Edinburgh, puis à Glascow, puis exerce à Liverpool, où il est nommé médecin d'hôpital. Nommé, en 1792, membre de la Société royale de Londres.

[2] Que d'étapes successives avant qu'une idée ait fait son chemin! Les physiologistes expérimentent, les philosophes formulent les lois, les médecins tâtonnent et essayent timidement. La thérapeutique ne peut être hardie et rationnelle qu'appuyée sur des faits; *agere, non loqui!*

je dise en quelques mots dans quel esprit il a été écrit, et dans quelles circonstances j'en ai entrepris la publication.

« Il y a dix-huit ans, alors que j'étais à Edinburgh, j'eus à traiter comme sujet de mémoire : de l'influence du froid sur les corps vivants, pour une société d'étudiants dont j'étais membre. En défendant mes assertions contre des argumentateurs ingénieux, je me trouvai en contradiction constante avec des faits qui avaient pour eux l'autorité de la chose jugée; alors je découvris que les chiffres de la température du corps humain dans les maladies, même ceux qui ont été fournis par les auteurs les plus estimés, étaient, à peu d'exceptions près, fondés non sur une mesure exacte de la chaleur, mais sur les sensations du malade ou de ceux qui lui donnaient leurs soins.

« Pénétré de la pensée que, tant que l'on n'aurait pas déterminé plus exactement l'état de la température dans les diverses conditions de la santé et de la maladie, on ne pourrait établir *aucune théorie stable des mouvements vitaux, ni faire faire aucun progrès au traitement des maladies où la température est diminuée ou accrue*, je n'ai cessé, depuis cette époque, de recueillir et de collationner les faits se rapportant à mon sujet, me réservant de rendre publiques mes recherches un jour ou l'autre, si elles étaient dignes de fixer l'attention. Pour mener à bien cette entreprise, il me sembla que je n'avais besoin que de bons thermomètres, de temps et d'attention, et j'embrassai en imagination *tous les effets de la température sur la santé et la maladie, vaste plan irréalisable,* ainsi que l'expérience me l'a appris depuis; y aspirer serait témérité ou folie. J'ai beaucoup profité des idées qui m'ont été communiquées sur l'ensemble de la question par mon respectable ami le Dr Percival.

« Malgré mon désir de retarder la publication de mes recherches jusqu'au moment où mon plan primitif serait exécuté, et bien que je fusse, d'autre part, sollicité de publier quand même ces essais, de peur de transformer une publi-

cation faite de mon vivant en une publication posthume, je ne fus amené à donner prématurément la publicité à ces recherches, quelque imparfaites qu'elles fussent, que par suite d'une circonstance que je vais relater.

« Des nouvelles reçues au commencement de la présente année annonçaient que la fièvre des Indes occidentales semblait devoir continuer ses désolants progrès et dévaster l'Amérique. Il me semblait que la science n'avait trouvé jusqu'ici aucun remède efficace contre cette maladie pestilentielle, et que notre devoir était de tenter quelque traitement plus efficace à l'aide de nouvelles méthodes. Au même moment, vous aviez donné communication au public des succès obtenus grâce à l'acide nitrique, dans la vérole et l'hépatite, par la méthode de votre correspondant, M. Scott, du Bengale. A la vérité, sa nouvelle théorie, fondée sur la chimie nouvelle, ne paraissait pas irréprochable, mais il n'était ni sage ni généreux de rejeter d'emblée cette théorie. Les premiers essais que je fis de cette pratique me persuadèrent que, bien que les succès du traitement par l'acide nitrique eussent été exagérés par suite de la chaleur d'imagination d'un esprit généreux, il y avait lieu d'espérer que la médecine venait de s'enrichir d'un remède puissant et inoffensif. J'en écrivis à votre correspondant, en l'engageant à expérimenter ce remède dans la fièvre pestilentielle. . . .

« Cependant je m'avisai de songer à combattre le fléau par un autre moyen. *Les ablutions d'eau froide dans la fièvre ont été depuis si longtemps employées* dans l'hôpital de cette ville et dans la pratique privée, par mes amis et collègues les Drs Brandreth et Gerard, non moins que par moi-même, qu'elles étaient devenues de pratique usuelle non-seulement à Liverpool, mais encore dans le comté de Lancaster. Déjà, en 1791, le Dr Duncan avait publié, dans les *Commentaires médicaux annuels*, une note sur les avantages de ce traitement, tel qu'il était employé par le Dr Brandreth. Il avait été fait mention

également de ma pratique dans les *Philosophical transactions* de 1792. J'ai souvent recommandé cette méthode à des chirurgiens de navires allant à la côte d'Afrique, et chargés de missions sanitaires par la législature. En différentes occasions même, je donnai non pas seulement des conseils, mais des leçons de pratique (eau froide) à des médecins se rendant au loin.

Cependant une méthode de traitement si hardie et *si contraire aux préjugés vulgaires* fit, à ses débuts, peu de progrès. On comprenait mal le mode d'opération de notre remède; on ne s'entendait pas bien sur le moment exact où il en fallait faire usage; de là des discussions vives. Réfléchissant à ces circonstances, et exposé par situation à entendre constamment l'écho des épidémies du monde de l'ouest, ma décision fut prise. Je résolus de ne plus différer à faire connaître *notre* traitement de la fièvre, *et à le défendre contre les préjugés;* c'est ainsi qu'est né le livre que j'ai l'honneur de vous présenter aujourd'hui.

« En traitant mon sujet, j'ai cherché avant tout à être clair plutôt que méthodique; les points les plus importants sont répétés à satiété, de peur d'erreur. Mes observations thermométriques m'ont permis de parvenir à une précision dans la direction à imprimer à l'usage des affusions d'eau froide, qu'aucun autre moyen ne m'aurait donnée, et, si je ne me flatte point, ont fourni à mes raisonnements une base que les spéculations sur la fièvre ont rarement possédée.

« Je me suis gardé d'user sans nécessité d'expressions techniques ou vagues. *Il vaudrait peut-être mieux que la médecine, comme les autres branches des sciences naturelles, sortît du mystère, et se montrât avec la simplicité d'une science et la clarté de la vérité.* Si j'avais eu le choix, je n'aurais pas adopté le langage de la théorie, comme Boerhaave ou Sydenham; mais j'aurais produit un ouvrage médical écrit du style dont se serait servi Bacon, s'il eût vécu de nos jours. Malheureusement, dans l'état

présent des connaissances médicales, il est tout à fait impossible de bannir entièrement le langage de la théorie.

« Les erreurs des fausses doctrines doivent rester plus ou moins dans notre *phraséologie,* après que les doctrines elles-mêmes ont été abandonnées, puisque la coutume a fini par rendre intelligibles les expressions qui les désignent, et que la sagacité humaine n'a pas encore découvert ces principes premiers du mouvement vital, par lesquels les doctrines et le langage de la physiologie doivent être à tout jamais réformés. Ainsi le terme de *ré-action* est appliqué à certains mouvements de la vie, en un sens très-différent de celui dont on use dans la science du mouvement de la matière inanimée, à laquelle il a été emprunté ; d'autres mots, tels que le *ton,* se rencontreront encore dans les pages suivantes, bien que la théorie qui les a introduits dans la médecine soit universellement abandonnée. L'usage de semblables expressions est un mal que peut seul excuser la nécessité, et je l'ai évité autant que j'ai pu.

« Il est possible que cette introduction me procure quelques lecteurs parmi les hommes de science en général, et je confesse ici que tel a été mon objectif quand je vous ai dédié cet ouvrage. Il est naturel qu'un auteur désire voir son livre lu par ceux qui le peuvent apprécier et que leur situation rend aptes à mettre les préceptes en pratique. A un double point de vue, je fais appel à vous, à votre esprit scientifique et à votre cœur généreux. L'ouvrage que je vous adresse est en grande partie pratique. Un homme de génie, à la tête d'une flotte ou d'une armée, éprouverait probablement peu de difficultés à le comprendre; et peut-être, s'il l'avait compris, trouverait-il quelques occasions d'en appliquer les préceptes *au bien de l'humanité et au patriotisme.* Quelle que soit sa destinée par rapport aux hommes appartenant à la profession militaire, j'espère qu'il ne demeurera pas ignoré des médecins praticiens de notre flotte et de nos armées, une des classes les plus méritantes de notre profession, une de celles auxquelles la méde-

cine pratique a dû, dans les temps modernes, les progrès les plus importants.

« J'ai cru devoir joindre, dans ce volume, à l'histoire des affusions froides dans la fièvre, différentes vues sur le même remède et sur les autres moyens de traiter la fièvre, et j'ai abordé ces points divers sans trop me préoccuper d'être méthodique; j'ai été amené ainsi, et insensiblement, à parler de quelques-unes des modifications de la température du corps en santé, sujet que je réserve cependant.

« Tel qu'il est, ce volume pourra rester comme le premier d'une série sur des sujets semblables, si tant est que j'en doive écrire d'autres ; et il peut servir seul, si je n'en écris pas davantage.

« Excusez-moi d'avoir développé ce plan dans une dédicace et croyez-moi, etc.

« James Currie. »

Telle était la première inspiration de cet homme ardent et possédé de l'amour de l'humanité, généreuse manie des hommes qui vivaient à la fin du xviiie siècle, et dont notre pays n'était pas pourvu à l'exclusion des autres nations de l'Europe.

Plus tard ont paru une deuxième puis une troisième édition de cet ouvrage, qui s'était étendu et comprenait deux volumes. Ces nouvelles éditions étaient dédiées au duc d'York, commandant en chef des armées de la Grande-Bretagne. L'auteur recommandait la méthode des affusions froides, déjà employée dans l'armée, au prince qui commandait toutes les troupes du royaume. Il cherchait des protecteurs puissants, non pour lui mais pour sa méthode.

Voici cette courte dédicace :

« La permission que vous m'avez donnée, de dédier cette édition nouvelle et agrandie de mon ouvrage à Votre Altesse

Royale, me commande avec une sincère gratitude, un profond respect. Cet ouvrage contient les détails d'une méthode pour traiter les maladies fébriles, en grande partie nouvelle, et qui, en raison de ce qu'elle s'applique particulièrement à la pratique médicale de nos armées, a eu l'honneur de fixer l'attention de Votre Altesse Royale. Sous la protection de votre nom et de votre autorité, cette publication ne peut manquer d'être remarquée de nos praticiens militaires, et les préceptes qu'elle contient seront ainsi appliqués sur une large échelle.

« A une époque où la profession des armes prend une importance sans exemple, peut-être, dans les annales de l'humanité, tout ce qui peut contribuer à la vie et à la santé des défenseurs de ce pays acquiert d'autant plus d'importance. A ce point de vue, les volumes que je vous présente ne sont pas, je l'espère, tout à fait indignes du patronage du premier homme de guerre et du protecteur de l'armée d'Angleterre.

« J'ai l'honneur, etc.

« James Currie.

« Bath, 7 juillet 1805. »

Ainsi l'ardeur du prosélytisme de Currie n'avait pas été stérile. Sa méthode était enfin entrée dans la pratique de la médecine militaire anglaise, qui s'exerçait sur d'immenses contrées.

L'ouvrage de Currie débute *ex abrupto* par une observation de malade. C'est là la méthode anglaise [1]. Ainsi procèdent les observateurs sagaces et sincères de ce pays; Sydenham, Graves, ont dans leurs narrations une sincérité, une vérité de description, qui est fort supérieure aux grandes prétentions dogmatiques de quelques-uns de nos auteurs contemporains. On comprend toujours les Anglais, on ne comprend pas toujours les Allemands.

[1] Currie dit, au chapitre VIII, qu'il consulte surtout le livre de la nature.

Donc, au lieu d'une exposition de principes, J. Currie débute simplement par l'observation du Dr Wright. Ce médecin rapporte son cas; c'était lui qui était le malade, et il s'est soigné lui-même. Embarqué à la Jamaïque, le 1er août 1777, pour retourner en Angleterre, il soigne sur le navire un matelot malade d'une fièvre. Le matelot meurt et le médecin prend la même maladie par contagion. Le 5 septembre, la maladie débute par de petits frissons espacés, une forte chaleur à la peau, des douleurs aux avant-bras, le pouls petit et fréquent, de l'inappétence, les nuits sans sommeil. Mêmes symptômes les jours suivants : fièvre, lassitude, courbature, céphalalgie. Un vomitif, une prise de poudre de quinquina n'améliorent pas la situation. Cependant le médecin malade monte sur le pont, cherche l'air frais et s'en trouve bien.

«Alors, dit-il, éclairé par cette circonstance, je résolus d'employer une méthode *que j'avais souvent désiré expérimenter sur les autres,* dans les fièvres semblables à celle dont j'étais atteint.» S'étant rendu sur le pont tout nu et seulement enveloppé d'une couverture, le Dr Wright se fait jeter sur le corps trois seaux d'eau de mer. Le saisissement est grand, mais suivi d'un rapide bien-être, la chaleur de la peau devient douce et il survient de la sueur. Le soir, retour de la fièvre et nouvelle ablution suivie d'un bon sommeil pendant la nuit. Le lendemain, deux séances d'ablution; le surlendemain, même traitement. Les symptômes disparaissent le douzième jour.

Un jeune passager, M. Thomas Kirk, prend la fièvre et se soumet au même traitement, qui réussit parfaitement.

Quelle était cette fièvre? Il est permis de penser qu'il s'agit d'une fièvre intermittente ou rémittente des pays chauds. Le typhus ne guérit pas si vite. Les travaux modernes ont d'ailleurs montré l'efficacité de l'hydrothérapie dans le traitement de certaines fièvres intermittentes. Le Dr Wright rapporte dans son mémoire (*Mem. of the London medical Society,* vol. III,

p. 147) l'opinion des médecins anciens favorables à ce genre de traitement.

Ayant lu cette observation en 1786, au moment où elle parut, J. Currie essaya aussitôt le moyen indiqué, et apprit, du reste, que son collègue le Dr Brandreth en avait usé avec succès depuis peu de temps dans des cas de fièvre.

Voilà le début simple et saisissant de cet important ouvrage.

Le chapitre II nous montre l'auteur aux prises avec une épidémie de fièvre contagieuse (le typhus, sans doute) dans un hôpital de femmes à Liverpool, en 1787. Seize malades, deux décès; huit de ces malades étaient traitées par J. Currie. Sur sept d'entre elles, il applique bravement le traitement par les affusions froides; il hésite pour la huitième, parce qu'elle est atteinte de la vérole avec ptyalisme mercuriel, et elle meurt. Il se reproche cette hésitation, la mort étant survenue au seizième jour de la maladie.

Depuis cette époque, Currie est à la recherche des cas de fièvre grave contagieuse (*the low contagious fever*); *il arrive à recueillir cent cinquante-trois observations dans lesquelles la guérison lui paraît devoir être attribuée à l'action de l'eau froide.* (1797.)

Suit, au chapitre III, la description d'une épidémie de typhus ou fièvre des prisons, observée dans le 30e régiment d'infanterie à Liverpool, en 1792. Les observations thermométriques y sont relatées; ainsi l'on voit que la température des malades était de 101° à 103° F. (38°,4 à 39°,5 C.). Currie y signale le mauvais effet des émissions sanguines. Deux sortes de malades n'étaient pas soumis aux affusions froides : ceux que l'on jugeait trop débilités *et ceux dont la chaleur s'éloignait peu du degré normal.* Chez la plupart des malades ainsi traités, *la durée de la maladie sembla raccourcie.* La température de l'eau employée était d'environ 15° C.

Le chapitre IV est intitulé : *Comment doivent se faire les affusions d'eau froide dans la fièvre.* L'auteur prévient le lecteur que par fièvre, sans autre désignation, il entend la fièvre *conta-*

gieuse grave, ou *typhus* du Dr Cullen, ou fièvre *contagieuse* du Dr Lind, ou fièvre *inirritative* du Dr Darwin, maladie appelée dans le langage populaire : fièvre *nerveuse* ou fièvre *putride.*

Cette fièvre est ainsi décrite par Cullen : *Morbus contagiosus; calor parum auctus; pulsus parvus, debilis, plerumque frequens; urina parum mutata; sensorii functiones plurimum turbatæ; vires multum imminutæ.* Cullen admettait que cette maladie avait, *tous les jours, deux paroxysmes.* Currie y reconnaît, *en vingt-quatre heures, une exacerbation* et *une rémission* bien nettes: l'exacerbation ayant lieu dans l'après-midi ou la soirée, et la rémission le matin. Cette exacerbation est de 0°,6 à 1°,2 dans les parties centrales (!) du corps. Le moment le plus favorable pour les ablutions froides est celui où la température atteint son apogée, ou bien quand elle commence à décliner[1], c'est-à-dire entre six heures et neuf heures du soir. Cependant on peut l'employer à toute heure, *pourvu qu'il n'y ait pas la sensation de frisson ni de sueur profuse, et que la peau soit constamment chaude.*

Si l'on fait l'*affusion* pendant le *frisson,* on amène une fréquence extrême avec petitesse du pouls, un état de malaise presque syncopal; cela est *dangereux,* et il y faut renoncer quand bien même *la chaleur* du tronc *pendant le frisson* serait *plus élevée qu'à l'état normal.* On ne doit pas non plus baigner ni asperger les malades quand ils sont en sueur depuis quelque temps; cela aurait moins d'inconvénient au début de la sueur.

Le chapitre v contient des observations particulières de malades.

Le chapitre vi est consacré à des considérations générales; l'auteur émet des propositions que nous analysons ici :

1° Les malades répugnent d'abord à l'emploi des affusions froides; mais, quand ils en ont éprouvé le bienfait, ils s'y prêtent volontiers.

[1] Ce précepte est donné comme nouveau et revendiqué par plusieurs auteurs contemporains.

2° Currie commençait par les affusions froides, puis lavait le malade avec de l'eau vinaigrée et ensuite avec de l'eau de mer. Il préférait en général, pour les affusions, l'eau de mer à l'eau de rivière, parce que la présence du sel rend la première plus stimulante et donne lieu à une réaction plus franche. Il préfère aussi la saumure au vinaigre, en lotions, parce qu'on se la procure plus facilement.

3° Pour reconnaître la chaleur de la peau, Currie se servait habituellement d'un petit thermomètre à mercure d'une grande sensibilité, à échelle mobile, d'un modèle imaginé par Hunter, et dont celui-ci faisait usage pour ses expériences sur la chaleur animale. Currie introduisait ce thermomètre sous la langue en faisant fermer les lèvres, ou bien sous l'aisselle, indifféremment. Il se servait volontiers d'un thermomètre coudé plus commode, et qui n'exposait pas l'observateur à respirer l'air expiré par les malades; et il usait aussi d'un thermomètre à index maximum (l'index était en fer).

Le chapitre VII contient des observations particulières montrant le bon effet des affusions froides dans certaines fièvres, notamment dans *les intermittentes tierces.*

L'auteur ajoute qu'il est mauvais de faire ces affusions à la période algide et de les continuer quand la convalescence est survenue. Currie reconnaît que la seule exposition du malade à l'air froid suffit à abaisser beaucoup sa température. Il recommande aussi de se contenter, dans certains cas avancés, d'affusions tièdes, de lavages à l'éponge avec du vinaigre tiède, après le neuvième ou dixième jour.

Chapitre VIII : *Remarques générales sur la fièvre.* — Cette fièvre, c'est le typhus vrai, et non le *synochus* de Cullen. Currie employa les affusions froides chez un malade, alors que le thermomètre marquait, sous la langue, 107° F. (41°,6 C.), mais sans succès, le pouls ne fut ni relevé ni ralenti, et la température ne fut point abaissée, ou du moins ne le demeura pas, et il n'y eut ni réaction sudorale ni sommeil.

Chapitre IX : *De l'usage des affusions froides et tièdes dans la petite vérole, avec des observations particulières.* — Encouragé par le succès de cette méthode dans le traitement du typhus, Currie n'hésita pas à l'employer dans diverses sortes de fièvre, et notamment dans les cas de variole. L'avantage de l'air frais, dans cette maladie (Sydenham, école anglaise du XVIIe et du XVIIIe siècle), semblait inviter à essayer les affusions froides, qui sont d'une action plus puissante. L'auteur choisit les cas les plus graves de variole, et l'événement répondit à son attente; il rapporte une observation de ce genre. Un jeune Américain de vingt-quatre ans fut inoculé par lui, en 1794; le septième jour, la fièvre parut; la température monta, en quelques heures, à 107° F. (41°,6 C.). Currie fit boire au malade beaucoup d'eau et de limonade *froides,* et le fit asperger de trois gallons de saumure froide, ce qui le rafraîchit beaucoup. Le pouls se ralentit, la chaleur baissa, le sommeil fut tranquille. En vingt-quatre heures on recommença trois fois les ablutions, *et le malade les demandait lui-même* quand il sentait revenir la chaleur. L'éruption fut franche, la guérison rapide.

Il ne faut pas compter sur des effets certains, quand la méthode est employée dans des cas de variole confluente déjà avancée. C'est au début de l'éruption qu'il faut agir surtout. L'auteur nous renvoie au traité publié, en 1761, par sir William Watson sous ce titre : *Account of experiments on the most successful methods of inoculating the small-pox,* où sont relatés des cas de guérison de variole après immersion dans l'eau froide, et où se trouve indiquée la pratique des indigènes au Bengale. «Dans certaines provinces de ce pays, dit M. Ives, les indigènes se soumettent à l'inoculation. Après l'opération, on ordonne au sujet de se baigner dans l'eau froide deux fois par jour, et de se tenir le plus frais possible. Quand la fièvre vient, on ne se baigne pas, mais on reprend les bains au deuxième jour de l'éruption, et on les continue pendant trois

jours. » (*Ives's voyage to India, in the years 1755-56-57*, ch. IV, p. 54.)

Le Dr Gerard, à Liverpool, pratiquait les affusions d'eau froide dans la *scarlatine*, et Currie suivit cet exemple. A la fin de décembre 1796, cinq enfants d'une même famille furent successivement atteints de la fièvre scarlatine, quatre légèrement, le cinquième fortement; le père de famille lui-même prit la maladie. Les symptômes étaient graves; le Dr Gerard, appelé, ordonna sans succès un éméto-cathartique, puis se décida, vingt-huit heures après le début, à employer les affusions d'eau froide. L'expérience eut un succès inespéré; la fièvre tomba aussitôt, il y eut sueur et sommeil. Le lendemain, on répéta le remède. La maladie *ne reparut plus*. Même chose eut lieu pour une servante de cette famille. Currie se demande si l'on peut vraiment *faire évanouir ainsi la fièvre et empêcher l'éruption.*

Ici se place une discussion théorique si importante, si opportune encore de nos jours, que nous traduisons littéralement notre auteur. « Que la maladie puisse s'éteindre sans que l'efflorescence spécifique de la peau et l'angine se montrent, c'est là un fait singulièrement curieux. *Il semblerait montrer que cette matière efflorescente est le produit de la fièvre éruptive, et que la fièvre elle-même étant détruite tout d'abord, la matière efflorescente ne se produit pas. Ainsi nous n'avons plus à nous préoccuper des appréhensions qu'une fausse théorie pourrait nous suggérer, relativement au danger qu'il y aurait à arrêter un processus par lequel la nature chercherait à se débarrasser d'une humeur dont l'économie serait imbibée. Nous pouvons donc soutenir cette proposition, à savoir : Que la fièvre éruptive de la petite vérole est la cause et non, comme on le supposait, la conséquence du progrès de l'assimilation, et que la diminution de cette fièvre par l'air frais, et encore mieux par les affusions d'eau froide, diminue aussitôt la*

quantité de matière assimilée, et peut, dans certains cas, empêcher complétement l'assimilation[1]. »

J. Currie se préoccupe aussi de savoir si l'éruption variolique, avortée par suite du traitement, préserve le patient d'une récidive. Question non résolue. Il raconte avoir souvent traité la *scarlatine,* après l'éruption parue, par l'immersion dans des bains tièdes (de 92° à 96° F., soit de 26° à 28° C.), et cela avec un succès constant. « L'expérience, dit-il, montrera plus tard si les affusions d'eau froide conviennent aux autres exanthèmes. »

La température de l'eau froide, telle qu'elle était employée par Currie pour ses affusions, était, en général, de 5° à 10° C., quelquefois (en été) de 18° à 20° C., et les effets étaient les mêmes : *La résolution de la fièvre dépend surtout de l'impression soudaine, généralisée et puissante, et, que l'eau ait 4° ou 15° C., elle n'est pas si différente qu'on pourrait se l'imaginer de prime abord. Dans ces limites, l'efficacité du remède et son innocuité dépendent surtout de la soudaineté et de la brièveté de son application.*

Après ces citations textuelles et exemptes de tout commentaire, il convient de nous arrêter un instant et de nous demander quelle en est la valeur. Deux points principaux attirent d'abord notre attention :

1° Currie se débarrasse hardiment de tout scrupule quant au respect dû à la maladie, au *processus humoral,* à l'effort instinctif de la nature, à la *natura medicatrix.* Il prend pour objectif la fièvre et dit : « Tu es cause et non effet, c'est toi que j'attaquerai : *sublata causa tollitur effectus.* » C'est ainsi que, pour l'école allemande de nos jours (Liebermeister), *la fièvre, c'est*

[1] Le D[r] Cullen a avancé qu'à tous les degrés de la variole la quantité de matière assimilée est proportionnelle à la masse du corps, et que les différences dans la nature et la quantité de l'éruption dépendent entièrement de la perméabilité de la peau. Cette doctrine, que, dans ses leçons, il étend à tous les autres exanthèmes, est, suivant moi, l'une des parties les plus faibles de son œuvre si remarquable.

le mal. C'est le renversement de toute la doctrine traditionnelle de l'hippocratisme, c'est l'esprit de révolte audacieux et paradoxal, c'est la science expérimentale substituée au doctrinarisme, au méthodisme. Notre époque se flatte de grandes audaces, elle se flatte à tort d'en avoir eu l'initiative.

2° Currie est moins préoccupé du phénomène chaleur, moins soucieux d'abaisser directement la température que d'amener *la réaction;* ce n'est pas un *frigidiste,* c'est un hydrothérapeute, un Priessnitz. Aujourd'hui on ne cherche pas la réaction, mais la soustraction pure et simple de calories.

Chapitre x : *Des affusions d'eau tiède à la surface du corps dans les désordres fébriles, et de l'épongement du corps avec l'eau ou le vinaigre. L'affusion d'eau tiède pratiquée par les anciens.* — Currie appelle eau tiède celle qui va de 87° à 97° F. (soit de 30° à 36° C.), et il croit pouvoir affirmer que les affusions tièdes amènent quelquefois tout autant d'abaissement de la température du corps que les affusions froides. Voici l'explication qu'il donne à cet égard : « L'évaporation à la surface du corps est plus copieuse dans l'affusion tiède, d'où dépend beaucoup le rafraîchissement du corps. En outre, l'affusion tiède est peu stimulante et n'amène point, comme l'affusion froide, ces évolutions de la peau qui permettent de résister aux effets du froid extérieur. Si l'on se propose de diminuer la chaleur, on y parviendra avec certitude par l'usage répété des affusions tièdes, en ayant soin, dans les intervalles, d'exposer la surface du corps à l'air extérieur; alors, si le soleil est caché et qu'il y ait un courant d'air, s'il y a du vent, on peut abaisser la température du corps, là même où l'on ne peut se procurer de l'eau froide, comme par exemple dans les régions les plus chaudes du monde, les plaines du Bengale ou les sables de l'Arabie [1]. »

Currie déclare avoir fait usage des affusions tièdes surtout

[1] Système des *alcarazas*. Voyez les travaux d'Edwards.

dans les affections fébriles, où la maladie consistait plutôt dans le stimulus d'une chaleur exagérée que dans la contagion, les miasmes ou les inflammations locales, et surtout chez les enfants. « Ces affusions, dit-il, produisent généralement une diminution considérable de la chaleur et de la fréquence du pouls et de la respiration; elles amènent le repos et le sommeil. Il les faut employer préférablement aux affusions froides quand les malades sont oppressés et respirent mal et chez les malades très-affaiblis. Pourtant leur action n'est pas aussi permanente que celle de l'affusion froide; elle n'est pas suivie d'une cessation totale de la fièvre, comme cela a lieu souvent à la suite des affusions froides. On peut aussi, dans la fièvre hectique, faire des affusions tièdes partielles. sur la paume des mains et la plante des pieds. »

Cette question du froid n'était pas interprétée de la même façon par tous les médecins anglais de cette époque. Brown, préoccupé de ses théories, en révolte contre l'observation, affirmait que, dans la zone torride, le froid ne pouvait jamais être appliqué utilement au traitement des fièvres parce qu'elles y étaient *a-sthéniques* (?), et qu'au contraire le froid était le grand remède dans les maladies sthéniques, qu'il agissait de même dans la rougeole, le catarrhe et les autres maladies inflammatoires, que dans la variole, et qu'il suffisait pour les guérir; mais l'expérience manquait. Darwin (*Zoonomia*) ne se préoccupait pas de l'action du froid sur la sensation tactile, en quoi Currie le trouvait répréhensible; et il considérait l'application du froid comme abolissant tout stimulus à la peau.

En tout cas, la question était agitée partout, et l'on était en pleine voie de physiologie pathologique. (Voyez les travaux de J. Hunter.)

Currie était d'avis de régler les affusions sur la température du malade et de les faire tièdes, si cette température était peu élevée. Il comptait beaucoup sur l'action stimulante à la

peau. Par le mot *frais,* il entendait une température de l'eau de 87° à 75° F. (de 31° à 25° C.)

Historique ancien, d'après Currie. — La pratique des boissons froides (eau) dans les fièvres, était fort usitée chez les anciens; ils employaient aussi quelquefois l'immersion dans l'eau froide, mais ils semblent avoir ignoré complétement les affusions froides sur le corps. (Currie se trompe : voy. les Arabes, voy. Alpinus, etc.)

Les ablutions à la surface du corps dans les maladies fébriles, ont été notées sous diverses formes parmi les pratiques des nations barbares de l'Asie et de l'Afrique par des voyageurs modernes, notamment par sir John Chardin et par M. Bruce; mais elles furent introduites pour la première fois en Europe pendant une fièvre épidémique qui sévit à Breslau, en Silésie, dans l'année 1737, ainsi qu'on le voit dans la dissertation de J. G. de Hahn, dont le titre est : *Epidemia verna quæ Wratislaviam anno 1737 afflixit.* (Voy. l'appendice des *Acta Germanica,* vol. X.)

Cet auteur rapporte que l'épidémie de typhus ayant résisté à tous les moyens connus, il eut recours aux ablutions froides avec l'éponge et au drap mouillé. Sauvages donne un extrait de cette dissertation (*Nosol. method.*). Currie cite ensuite un passage de Celse : *Quidam ex antiquioribus medicis Cleophantus in hoc genere morborum* (fièvre tierce) *multo ante accessionem caput ægri multa calida aqua perfundebat, deinde vinum dabat.* Les Grecs et les Romains usaient, dans leur régime habituel, de bains et d'affusions tièdes.

Chapitre XI : *De l'usage interne de l'eau froide dans la fièvre.* — Les anciens faisaient usage de boissons froides dans les fièvres (Hippocrate, Galien, Celse, etc.). Parmi les modernes, Cardanus a écrit sur ce sujet une dissertation apologétique. Hoffmann les recommande aussi (vol. I, p. 479). Dans notre

pays, cette pratique a été recommandée par Smish comme une panacée, et Hamock a écrit sur ce sujet un traité intitulé : *Febrifugum magnum.* En Espagne et en Italie, l'usage de l'eau froide a eu une plus grande vogue au commencement du XVIII[e] siècle qu'en aucun autre pays d'Europe et paraît s'y être conservé. (Voy. le mémoire intitulé : *Diæta aquea,* par le D[r] Grillus de Naples, dans le XXXVI[e] volume des *Philosophical transactions.*) Cet auteur mentionne aussi l'application de *glace pilée* et de *neige* sur le corps des malades. Boërhaave a disserté longuement sur les boissons froides, qu'il ne recommande pas plus que ne le font Van Swieten et Cullen. Du reste, l'opinion, à toutes les époques, a été contraire à cette pratique.

Currie a étudié attentivement, et *le thermomètre en main,* les effets des *boissons froides.* Voici ses conclusions :

1° Il ne faut pas boire froid, pas plus que faire des ablutions froides dans le stade de frisson.

2° On peut boire froid en toute sûreté dans la période de chaleur confirmée ; alors on voit la température décroître de plusieurs degrés à la surface du corps et le pouls se ralentir, la sueur et le sommeil s'ensuivent. C'est la même action, quoique moins marquée, que celle des affusions froides à la peau. Currie avoue n'avoir pas employé habituellement cette méthode.

3° Après la transpiration, il ne faut pas boire froid, sous peine d'une grande oppression et d'un abaissement trop grand et trop rapide de la température à la surface du corps. (Hoffmann attribue à cette imprudence plusieurs cas de mort subite.) Il ne faut pas troubler, par un refroidissement brusque, ce mouvement gradué de refroidissement qu'amène la transpiration.

Le chapitre XII, qui est un des plus longs, est consacré aux *maladies qui proviennent de l'usage des boissons froides ou des bains froids après un violent exercice.* — Ce fait est bien connu. La mort subite de gens qui, dans la grande chaleur, après une

marche forcée ou un exercice violent, ont absorbé une grande quantité de boisson froide, n'est point rare, mais elle demeure inexpliquée. Il en est de même de l'immersion prolongée dans l'eau froide... (Voy. la dissertation de Cullen : *De frigore*, Edinburgh, 1780.) Currie s'occupe des sensations subjectives du malade par rapport au froid, suivant le degré de chaleur de son corps...

Le chapitre XIII traite du bain froid dans les maladies convulsives, la folie, etc. On y trouve des cas de tétanos guéris par ce moyen, également des cas de danse de Saint-Guy et d'hystérie convulsive.

Au chapitre XIV, Currie insère un mémoire qui avait été lu par lui devant la Société royale et inséré dans ses *Transactions* en l'année 1792 : *Sur le froid à propos de matelots morts étant en mer sur une épave.* A cette occasion, Currie institua des expériences pour examiner les effets de l'eau pure et de l'eau salée comparativement, en les prenant à la même température. Ces expériences sont intéressantes en raison même de l'époque où elles ont été entreprises, c'était le produit de la grande école de Hunter. Combien notre époque se trompe en s'attribuant le mérite d'avoir inauguré la physiologie expérimentale!

Première expérience. — Currie plaça un large vase contenant cent soixante gallons d'eau salée, au grand air. La température de l'eau, comme celle de l'air, était de 7° à 8° C. Le sujet était un homme de vingt-huit ans, vigoureux et sain; l'heure : 4 heures après midi. La température du sujet était de 36°,5. On déshabilla l'homme, puis il fut mené nu dans une cour ouverte et exposé à l'air avec un vent de nord-est pendant une minute, puis plongé dans l'eau jusqu'aux épaules. Le thermomètre, d'abord échauffé dans de l'eau à 38° C., fut introduit dans sa bouche, sous la langue; la colonne mercurielle s'abaissa rapidement et s'arrêta, une minute après, à 87° F. (30°,6. C.). L'homme se tint immobile dans l'eau et

le thermomètre remonta peu à peu; en douze minutes il était remonté à 93°,5 F. (34°,2 C.). Au sortir de l'eau et étant replacé à l'air libre, exposé au vent, l'homme, que l'on enveloppait de linges, se refroidit (le mercure baissait rapidement). On le plaça dans un lit chaud, sa température était alors de 30° C. dans la bouche et de 31°,6 C. dans l'aisselle. On le frictionna et il but de l'eau-de-vie, on lui appliqua une vessie d'eau chaude sur le creux de l'estomac. Trois heures après il n'avait pas encore recouvré complétement sa température normale.

Deuxième expérience. — Le lendemain, à la même heure, la même personne fut immergée comme ci-dessus. Son pouls était, avant l'expérience, de 85 pulsations, et sa chaleur de 37°,7 C., l'eau et l'air étaient à 7°,5 C., le vent était nord-est et fort.

	Therm. C.
2 minutes après l'immersion........	32°,0
3..............................	32°,5
4..............................	33°,5
5..............................	34°,7
6..............................	35°,0
7..............................	35°,3
8..............................	35°,35
9..............................	35°,3
10..............................	34°,7
11..............................	35°,0
12..............................	35°,0
13..............................	35°,4
14..............................	35°,0

Au bout de quinze minutes, le sujet sort de l'eau et reste exposé tout nu à l'air et au vent, et le thermomètre ne marque plus que 31°,2 C. Le sujet boit un coup de bière (*ale*), on le met dans un lit chaud, et, trois minutes après, sa température remonte à 33°,9 C.; une heure après elle était à 35° C.

Ces effets, produits par l'exposition successive à l'action de l'eau et à celle de l'air, donnèrent à réfléchir à l'expérimentateur.

Troisième expérience. — Le sujet est déshabillé et demeure seize minutes dans l'eau salée froide à la même température que ci-devant. On obtient les mêmes effets à peu près, puis il est plongé dans un bain d'eau douce à 36°,4 C., et, chose inattendue, sa température baisse d'abord d'environ 2°; au bout d'une minute, elle était à 31°,1 C., puis, au bout de neuf minutes, elle était remontée à 35°,6 C. Ainsi le bain chaud produisait d'abord les mêmes effets que le froid, pourtant avec cette différence notée par Currie, que dans l'eau froide les extrémités étaient très-froides, tandis que dans le bain chaud la chaleur était universellement répandue. A la sortie du bain chaud le sujet put se rhabiller et se trouva très à son aise.

Quatrième expérience. — Nouvelle immersion dans l'eau froide. Le malade est interrogé sur ses sensations. Il dit qu'au moment de l'immersion il ressentait un froid très-vif, que cette sensation diminuait et devenait supportable, puis qu'elle revenait à sa première intensité, un peu moindre peut-être. Alors, quand l'eau était immobile, il ne sentait pas que son corps, des clavicules au pubis, était dans l'eau, il sentait un grand froid aux extrémités des membres, au pénis et au scrotum. Il éprouvait comme un cercle au niveau du plan de la surface liquide, quand celle-ci était agitée. Le malade, replacé à l'air, puis plongé dans un bain à 40° C., éprouva du malaise, et l'on dut abaisser la température de l'eau à 32° C.; alors il se trouva mieux, se réchauffa peu à peu jusqu'à 37°,7 C. et se refroidit ensuite jusqu'à 32°,2 C., puis on le frictionna et réchauffa par les moyens ordinaires.

D'autres expériences de même nature furent faites par Currie

sur différentes personnes. Ces variations rapides de la température du corps vivant ne semblaient pas s'accorder avec les théories professées alors sur la chaleur animale. Nous laissons ici la parole à l'auteur :

« L'accroissement de la chaleur, dans la fièvre, a conduit quelques personnes à penser que la chaleur animale est produite par l'action du cœur et des artères, ou du moins en connexion directe avec celle-ci; pourtant il faut remarquer que, ici, quoique la chaleur ait dû être engendrée dans le bain avec une rapidité quatre fois plus grande qu'à l'ordinaire, les vibrations du système artériel étaient excessivement faibles. Il y a une autre théorie fort belle de la chaleur animale, qui suppose que celle-ci dépend immédiatement de la respiration; mais, dans le bain, après les premiers moments où le jeu du diaphragme est dérangé par le choc de l'immersion, la respiration devient régulière et extrêmement faible. Enfin il est un curieux phénomène, la chaleur monte et descend alternativement, puis remonte, dans le bain, le corps demeurant en repos, et la chaleur du milieu ambiant étant la même; c'est là, je pense, une observation fatale à ces théories qui considèrent le corps vivant comme une simple machine, mise en mouvement par les actions extérieures, mais dépourvue d'initiative propre, et ne différant des autres machines que par la nature particulière des forces qui concourent à la mettre en action. Je ne puis m'empêcher d'admirer la théorie qui rapporte l'introduction du calorique dans l'organisme, surtout à la décomposition de l'air atmosphérique dans la respiration, mais, il faut bien le dire, l'état de la chaleur dans le corps ne peut être évalué sûrement (comme quelques-uns l'ont supposé) d'après la quantité d'air respiré. Le calorique est amené dans l'organisme encore par d'autres voies, particulièrement par les aliments et les boissons, et leur transformation en chaleur semble être modifiée par la puissance vitale; enfin, nous n'avons point d'explication chi-

mique ni mécanique suffisante pour faire connaître les raisons de ce phénomène. »

Currie établit ensuite que le refroidissement est plus grave dans l'eau douce que dans l'eau salée. Il montre que, dans ses expériences thermométriques, il s'est mis à l'abri de l'erreur signalée par Hunter pour l'estimation de la chaleur buccale, en plaçant la boule du thermomètre non *sur* la langue dans le courant de la respiration, mais *sous* la langue. Il explique par le raisonnement suivant que l'homme, passant du bain dans l'air, à température égale de l'air et de l'eau, se refroidit encore : « Pendant l'immersion, l'eau qui est en contact immédiat avec la peau s'étant échauffée un peu, le corps nu, sortant de l'eau pour s'exposer à l'air, est, en fait, exposé à un milieu plus froid, d'où nouvelle perte de chaleur. *Du reste,* ajoute Currie, *les changements de température dans le corps vivant sont gouvernés par des lois qui sont particulières à celui-ci.* » (C'est le *Wärme-regulirung* moderne.)

Chapitre XVII : *Aperçu général des doctrines concernant la fièvre. Hippocrate, Galien,* etc. *Théories diverses.* — « Rien, d'après notre auteur, ne montre mieux la faiblesse et l'ignorance de l'espèce humaine, à la fois présomptueuse et *impuissante à supporter le doute,* que le chapitre de la fièvre. *La fausse science est encore pire que la superstition.* Les principes de la mécanique, de la chimie, du magnétisme, de l'électricité, ont été successivement mis à contribution pour expliquer les mouvements de la vie, et n'ont servi qu'à nous tromper et à nous décevoir... Hippocrate, qui vivait à une époque où les instruments de physique faisaient défaut, estimait la chaleur d'après ses sensations; il appliquait ses mains sur la poitrine des malades, jugeant les phénomènes morbides moins d'après le pouls que d'après la chaleur du corps.

« Il faisait appliquer des linges trempés dans l'eau froide sur les parties les plus chaudes, tirait du sang, soit avec des ven-

touses scarifiées, soit avec la lancette, et administrait soit de l'eau froide, soit des boissons fraîches.

« Au temps de Galien, la tradition de la chaleur cause de la fièvre s'était conservée, et la pratique était conforme au principe. Les Arabes reçurent cette doctrine, mais l'obscurcirent. Au siècle dernier (XVIIe siècle) vint Sydenham, qui était, lui aussi, un observateur original, et auquel la médecine doit beaucoup. Pourtant il dogmatisait *a priori*, et il s'est parfois égaré. D'après lui, toute maladie n'est rien qu'un effort de la nature pour expulser d'une manière ou d'une autre la matière morbifique. Il faut donc l'aider et non la contrarier dans cet effort[1]. Il s'agit de trouver des émonctoires. Alors on en arrive à comparer l'action désordonnée de la fièvre aux mouvements de fermentation par lesquels la nature sépare du sang les parties viciées avant leur expulsion. Ainsi la fièvre serait, à certains égards, la *conséquence salutaire* de *l'effort* tenté par la nature pour expulser la maladie.

« On voit poindre dans Hoffmann l'aurore d'une plus juste pathologie de la fièvre. Il rejette le mécanisme et cherche la cause de la fièvre dans la nature particulière des mouvements vitaux. Il suppose que la matière morbifique excite un spasme des vaisseaux périphériques, puis une réaction du centre à la périphérie avec expansion des vaisseaux, fièvre enfin et chaleur. . . D'après la doctrine d'Hoffmann, le médecin doit contrecarrer l'action morbide et favoriser l'effet naturel (?) » Currie trouve cette doctrine de l'action et de la réaction très-belle; en effet, Currie recherche la réaction par l'application de l'eau froide.

« Le système d'Hoffmann a produit celui de Cullen. D'après Hoffmann, le premier effet des causes cachées de la fièvre est *le spasme* suivi de la réaction. Cullen dit que le premier effet des effluves nuisibles (cause éloignée), est une débilité gé-

[1] Ici Currie oublie qu'Hippocrate avait dit : *Quo natura vergit eo ducendum.*

nérale affectant le *sensorium commune,* d'où le spasme; au spasme, succède la réaction qui résout la maladie. » Cette manière d'expliquer la *vis medicatrix* ne satisfait pas Currie.

« Brown vint, dit Currie, qui supposa *l'excitabilité,* et expliqua tous les phénomènes de la vie et de la maladie par ce principe prétendu; il imagina le moyen de le mettre en acte par des *stimuli.* Il s'agissait de trouver juste le degré précis d'excitement qui correspond à la santé; il n'y eut plus que deux maladies, les *sthéniques* et les *a-sthéniques.* Il classa le typhus dans la deuxième catégorie, et rendit service en introduisant l'usage du vin et de l'opium dans cette maladie. (Les grands agitateurs servent à quelque chose.)

« Darwin (l'auteur de la *Zoonomie*) essaya ensuite de donner une théorie générale de la fièvre. »

Currie ne pouvait manquer de donner aussi sa théorie de la fièvre, mais il le fait avec modestie et en toute humilité (il a en vue surtout le typhus) : « Les premiers symptômes sont la langueur, le frisson, la fatigue physique et intellectuelle; *c'est une sorte d'empoisonnement,* les forces vitales en sont oppressées ou vaincues. Pourtant il survient en général une réaction; il y a lutte entre la cause morbide et l'énergie vitale, entre le pouvoir central et la résistance des vaisseaux périphériques, d'où production d'une chaleur exagérée. Si les forces vitales l'emportent, la peau s'ouvre, la sueur coule, la chaleur tombe, les phénomènes morbides diminuent. Le phénomène inverse maintient la fièvre. »

Ici nous devons nous arrêter pour adresser une critique à notre auteur : il a manié le thermomètre, il a lu de Haën, et voici ce qu'il dit : « Examinons l'état de la chaleur aux différents stades de la fièvre intermittente : en général, et sauf erreur, dans le stade de froid la chaleur est diminuée, non-seulement à la surface, comme quelques-uns l'ont imaginé, mais probablement dans tout l'organisme. J'ai trouvé la température sous la langue à 94° et 93° F. (34°,5 C. et 33°,9 C.),

et même à 92° F. (33°,3 C.). Dans ces cas, il y avait une sensation de froid à l'estomac et du tremblement de tous les membres. A ce moment, les bains chauds et les boissons chaudes sont très-utiles. Le pouls devient fort et plus fréquent et la chaleur vient, allant du centre à la périphérie, mais ce phénomène se produit avec une extrême irrégularité dans sa marche. » Tout cela est mal observé, et c'est un grand désenchantement. Voilà un observateur sagace, original, indépendant, qui s'arme du thermomètre, et qui aboutit à de si grosses erreurs! Était-ce bien la peine que de Haën et d'autres eussent si bien décrit la chaleur exagérée et comme paradoxale qui accompagne le frisson? Currie se perd par trop de condescendance pour les idées de son temps, il se refait écolier de maître qu'il était, et descend du piédestal que lui avait érigé le lecteur.

Plus loin, il nous donne bien réellement les chiffres du stade de chaleur : 39°, 39°,5, 40°, 40°,5 C. Alors, dit-il, c'est le moment de pratiquer les affusions d'eau froide. Il nous décrit la période de sueur et la chaleur qui tombe alors. Il revient aussi à une opinion déjà émise par lui, à savoir qu'il n'y a rien de bon à attendre pour les fonctions de l'organisme tant que dure une chaleur de plusieurs degrés au-dessus de la normale.

Currie nous donne aussi une explication mécanique de *la soif,* mais elle n'est point supérieure aux données de la physiologie de son temps; la *sympathie* y intervient, ce qui gâte tout.

Arrivant au *traitement,* Currie émet les préceptes suivants : « Que convient-il de faire dans la fièvre? diminuer le froid dans le stade de froid, modérer la chaleur dans le stade de chaleur, et vaincre la contracture des vaisseaux périphériques par laquelle la chaleur morbide est retenue, et la réaction retardée, *et en tout cas soutenir les forces... Il ne s'agit point d'interpréter les vues supposées de la nature.* C'est, dit encore

Currie, une grave erreur de supposer que le poison fébrile, si nous devons l'appeler ainsi, étant introduit dans l'organisme, soit la cause principale des symptômes, et que ceux-ci consistent dans un combat livré par la nature pour son expulsion, sans lequel le retour à la santé n'est pas possible. Il est plus raisonnable de le considérer comme un agent qui excite l'organisme à la fièvre, laquelle fièvre est entretenue non par la présence et l'action continue de cet agent, mais par les principes mêmes qui règlent les actions de la vie. *Nous ne sommes pas là pour attendre le bon vouloir de la nature et assister à ses prétendus efforts, mais bien pour nous opposer à la fièvre, à tous les stades de son parcours, avec toute notre habileté,* et la faire aboutir le plus promptement possible à sa terminaison, autant que cela est en notre pouvoir. Quand nous chassons la chaleur morbide, et que nous réduisons la réaction morbide à la période de chaleur par le puissant moyen des affusions froides, la totalité des symptômes morbides s'évanouit, *preuve qu'à ce stade de la maladie, ces symptômes proviennent de la chaleur désordonnée, et non d'un poison circulant avec le sang.* » Voilà bien le côté original, hardi, de l'œuvre de Currie; il s'attaque à Hippocrate, à Sydenham cet autre Hippocrate, à la tradition. C'est un grand fait, un fait historique! Il est donc utile et sage de lutter contre la maladie dès son début, avant que les forces soient déprimées et les habitudes morbides établies. Currie déclare que les fièvres intermittentes des pays chauds, attaquées dès le second accès par l'eau froide, guérissent mieux que par aucun autre remède.

Il faut, dit-il, recourir aux moyens de *rafraîchir artificiellement l'eau;* en tout cas, on peut sans danger laisser le malade se plonger dans le bain froid ou dans la mer, et user du moyen précité, qui consiste à sortir de l'eau et à y rentrer alternativement. Il cite plusieurs cas de délire maniaque ou autre, guéris par l'immersion dans l'eau froide, les malades s'étant d'eux-mêmes jetés à l'eau.

Chapitre XVIII : *La chaleur animale, ses origines. Perspiration, son action réfrigérante. Mode d'action de quelques remèdes contre la fièvre : les antimoniaux, l'opium.* — Currie définit la vie : « la faculté qu'a l'animal de conserver sa chaleur propre en dépit des variations du milieu ambiant. » Les animaux sont inférieurs ou supérieurs, suivant que cette faculté est moins ou plus développée en eux. Les végétaux n'en sont pas tout à fait privés. Les individus dans une même espèce peuvent être classés d'après le développement qu'a chez eux cette faculté, qui est un criterium de la force. « Il y a, dit Currie, des raisons de penser que, tant que la température du corps humain demeure sans changement, sa santé n'a rien à craindre de la température du milieu ambiant, que si, au contraire, il se produit un augment ou déclin de quelques degrés dans la température de l'économie, la maladie et la mort s'ensuivent. *La connaissance des lois qui régissent la chaleur vitale semble donc la branche la plus importante de la physiologie.*

« La chimie moderne, ajoute Currie, s'attribue la découverte de l'origine de la chaleur animale, qui est supposée dépendre des modifications que les *ingesta* subissent en raison des fonctions de la vie. Parmi les animaux respirants, la principale de ces modifications est occasionnée par les poumons agissant sur l'air atmosphérique inhalé, et la respiration est considérée comme la source principale de la chaleur dans cette classe d'animaux. Que l'oxygène contenu dans l'atmosphère fournisse la plus grande partie du *pabulum vitæ,* cela n'est pas douteux, la respiration étant une opération dans laquelle le passage d'un gaz, à l'état concret, met en liberté une certaine quantité de chaleur, de la même façon que la vapeur se transformant en eau restitue une partie de sa chaleur. La chaleur alors mise en liberté étant renvoyée par la circulation dans toutes les parties du corps est le principal moyen par lequel tout l'organisme est échauffé et animé. »

En note, dans la cinquième édition, l'auteur expose la théo-

rie la plus récente alors de la respiration, et, en bon Anglais patriote, il se garde bien de dire qu'elle vient de l'autre côté du détroit, elle lui paraît sans doute anonyme, car le nom de Lavoisier n'est point prononcé par lui. Voici cette note traduite littéralement : « La respiration est un exemple d'attraction élective complexe, dans lequel le gaz oxygène est déplacé et entre en une nouvelle combinaison; une partie en semble être absorbée par la masse du sang qui circule dans les poumons; une autre partie s'unit à l'hydrogène du sang veineux pour former de l'eau; une autre, au carbone du sang pour former le gaz acide carbonique. Dans le dernier cas, la chaleur dégagée ne provient pas de ce que l'oxygène, de gazeux, devient solide, mais de ce qu'il entre dans la composition d'un gaz qui a moins de capacité calorifique que lui-même. La chaleur mise en liberté dans ces différents phénomènes est transmise au sang, qui, par la perte de son hydrogène et de son carbone, est converti de veineux en artériel, et dont la capacité calorifique s'accroît ainsi. Par là l'inflammation des poumons est évitée. Mais le sang artériel, dans sa circulation, absorbe de nouveau peu à peu des hydro-carbonates, et perd de son calorique. De là l'uniformité de température dans le corps. Telle semble être la théorie moderne de la respiration, laquelle, il faut l'avouer, n'est pas sans offrir quelques difficultés. »

A cette époque, on agitait la question de savoir si la peau n'absorbait pas aussi une certaine quantité d'oxygène. Currie pense que cette question demande des expériences nouvelles. Il insiste sur *le rôle de la peau* dans les variations de la chaleur, et sur cette faculté qu'a l'organisme de mettre en liberté sa chaleur latente. Or la *perspiration* lui paraît jouer ici un rôle non douteux. La perspiration est le corollaire de la respiration; dans la respiration, il y a un gaz incessamment converti en un solide ou un fluide, et par là la chaleur s'accroît; dans la perspiration, *inversement,* un fluide est continuellement con-

verti en vapeur, et ainsi de la chaleur est dépensée. Supposons que la proportion d'oxygène absorbé par l'organisme reste la même et que la température de l'atmosphère s'élève, nous nous expliquerons comment notre chaleur propre ne varie pas, grâce à un accroissement de notre perspiration. Que la température de l'atmosphère reste sans changement, tandis que l'oxygène est introduit dans les poumons en plus grande quantité, nous nous expliquerons encore la stabilité de notre température par l'augmentation de notre perspiration. La première de ces suppositions se réalise quand à un jour froid succède une journée chaude, la seconde quand nous respirons plus énergiquement après un violent exercice; alors la perspiration paraît avoir le rôle principal *dans la régulation de la chaleur animale (in regulating the animal heat)*, et la chaîne de la vie semble reliée au monde physique par des anneaux que les récentes découvertes de la chimie nous permettent de découvrir. »

Le voilà, ce mot *régulation* que nous attendions; tout le faisait pressentir! Le raisonnement serré de l'auteur, la logique de ses idées, sa perspicacité, qui ne laisse rien d'obscur et devine ce qui est caché, devaient le conduire à ce grand fait que les modernes n'ont point inventé. Que d'écrits contemporains sur la régulation! Il semble que la chose soit nouvelle et sans précédents : un peu de modestie ne gâterait rien. Mais Currie lui-même est-il l'inventeur de cette théorie, l'a-t-il reçue de quelque autre observateur, avait-elle cours à son époque? Qui peut dire où est le commencement d'une découverte?

Currie, continuant son exposé de la théorie de l'évaporation, s'exprime ainsi : «Un vase rempli d'eau et exposé à l'air ne peut pas être amené à une température de plus de 212° (ébullition) quel que soit le combustible employé, parce que, à mesure que la chaleur se développe au fond, l'évaporation l'enlève à la surface. Ainsi en est-il pour le corps vivant. »

Currie rapporte ensuite les expériences de Sanctorius sur la perspiration insensible mesurée à la balance, et qui était évaluée à environ 1,500 grammes, chiffre qu'il croit inférieur à la réalité. Il se demande combien cette *évaporation coûte de chaleur à l'organisme.* D'autres expérimentateurs ont cherché à vérifier les calculs de Sanctorius. Cruikshanks a noté une perte en poids beaucoup plus considérable après l'exercice qu'après le repos. Dans le mémoire de Lavoisier et Seguin, publié dans les *Mémoires de l'Académie des sciences* (1797), on trouve une évaluation plus exacte des pertes de poids amenées par la perspiration cutanée et pulmonaire.

«Il est étonnant, dit Currie, que l'importance de l'évaporation à la surface du corps pour la *régulation* de la chaleur n'ait pas davantage attiré l'attention. En 1755, le docteur Cullen publia sa découverte de l'évaporation des fluides comme cause de refroidissement (*Essays and observations physical and litterary*, vol. II), phénomène connu depuis longtemps des Asiatiques, et qui est devenu, en Europe, l'origine de tant de découvertes chimiques. Eh bien, Cullen n'a pas pensé à la perspiration des corps vivants.

«Peu de temps après, le docteur Franklin reconnut les effets de refroidissement produits par la perspiration cutanée. Dans une lettre datée de Philadelphie en juin 1758, Franklin s'exprime ainsi (*Lettres et mémoires de Franklin*, p. 365) : «Durant la chaleur à Philadelphie, en juin 1750, un jour où le «thermomètre marquait 100° F. (37°8 C.) à l'ombre, j'étais as«sis immobile dans ma chambre, occupé seulement à lire et à «écrire, n'ayant d'autre vêtement que ma chemise et un ca«leçon de toile; toutes les fenêtres étaient ouvertes, et un «vent frais traversait l'appartement, la sueur coulait sur le «dos de mes mains, et ma chemise était souvent assez mouillée «pour m'obliger d'en changer. Mon corps cependant ne devint «jamais aussi chaud que l'air ambiant ou que les corps ina«nimés plongés dans cet air.» Franklin en concluait qu'il était

demeuré relativement froid, par suite de la sueur continuelle, et par l'évaporation de cette sueur. Le mémoire de Cullen n'était pas passé inaperçu de Franklin.

« Lorsque les observations de Duhamel et Tillet en France et les expériences de Fordyce et de sir Blagden en Angleterre vinrent montrer quel extraordinaire degré de chaleur pouvait supporter le corps vivant, l'attention des savants fut éveillée par ce phénomène. L'opinion générale fut que l'animal possédait le pouvoir d'engendrer le froid comme le chaud. Bell, dans les *Mémoires de la Société de Manchester,* fit la critique de cette opinion, et, en discutant avec lui, Currie conçut, dit-il, la pensée que le principal office de la perspiration insensible devait être de *régler* la chaleur animale; cette opinion, ajoute notre auteur, qui semblait si raisonnable, a été confirmée chez moi par la réflexion et l'observation.

« Pourtant quelle que puisse être l'influence de la perspiration sur le refroidissement du corps, elle n'est peut-être pas le seul moyen par lequel cet effet est produit. En effet, de quelques expériences sur l'action des bains chauds, il semble résulter que la température du corps s'accroît difficilement après que la sueur a coulé abondamment; or, comme il ne peut y avoir d'évaporation à la peau quand le corps est immergé dans l'eau, et qu'il y en a peu par les poumons quand l'air inspiré est saturé de vapeur d'eau, si l'expérience ultérieure confirme nos observations, on trouvera peut-être que *la production de la sueur* elle-même correspond à une certaine dépense de chaleur : ainsi s'expliquera l'abaissement de la température qui succède à une perspiration profuse. Albinus, Haller, William Hunter, ont supposé que la sueur, comme la perspiration insensible, était une exsudation de la partie aqueuse du sang à travers les téguments; mais cette opinion doit être rejetée. Cruikshanks et Fordyce ont montré que la sueur était un produit secondaire et non direct, etc.... »

Ici se place une théorie tellement conforme aux idées con-

temporaines, qu'on serait tenté d'en attribuer le mérite à quelque auteur actuellement vivant. Nous la retrouverons à l'état anonyme, ou, qui pis est, pourvue d'un nom qui n'y a point droit, parmi les travaux éclos dans ces dernières années. Nous ne nous lasserons point de citer Currie textuellement, et nous espérons que le lecteur n'y perdra rien :

« La dépense de chaleur (*absorption*) peut, du reste, avoir lieu dans d'autres *processus* (*process*), que la production et l'évaporation de la matière perspirable, et que la respiration; et, après tout, les changements soudains de température qui ont lieu dans certaines circonstances donnent lieu de penser que *l'animal possède un certain pouvoir sur sa chaleur,* lequel nous est encore inconnu. Laissant ce point à éclaircir par des recherches *futures,* tenons l'importance de la perspiration par rapport à l'économie animale pour certaine. Par ce *processus,* la stimulation des extrémités des vaisseaux par la distension morbide est diminuée ou vaincue, et quelque autre moyen que possède l'organisme pour diminuer sa chaleur, cette détente semble de beaucoup le moyen le plus efficace, et, en certains cas, indispensable pour cet objet. Lorsque les organes de la perspiration éprouvent une constriction spasmodique, tandis que l'accroissement du mouvement de la circulation développe une chaleur anomale (comme cela a lieu au début de la fièvre), nous pouvons imaginer facilement quels désordres s'ensuivent. »

Currie ne nous laisse faire après lui ni développement ni commentaire, il épuise le sujet. Un auteur moderne, William Edwards, dont les travaux sur la chaleur animale sont si justement admirés, est diminué singulièrement après qu'on a lu Currie, son prédécesseur et son maître.

« On a observé, dit Currie, que les personnes qui ont entrepris un travail excessif n'y peuvent suffire, à moins qu'elles ne transpirent longuement et compensent leur perspiration en buvant quelque liquide modérément stimulant. Tel est le

cas des moissonneurs en Pensylvanie, qui travaillent en plein soleil et peuvent, grâce à une abondante transpiration, supporter une chaleur extérieure supérieure à celle de leur sang (Franklin). Tel est aussi le cas de nos porteurs de charbon, qui perdent journellement par cette voie la cinquième ou sixième partie de leur poids, et qui réparent cette perte par de grands coups de porter (*mot à mot :* de grandes lampées, *large draughts*). Dans ces cas, un arrêt soudain de la perspiration par suite de la cessation de l'exercice, et l'impression du froid extérieur, amènent souvent un accident fatal. Les Européens qui vont dans les Indes orientales sont d'autant mieux portants qu'ils transpirent plus abondamment, surtout s'ils boivent des liquides légèrement stimulants et en quantité modérée, s'ils s'abstiennent de se griser, et se gardent des effets d'une transpiration trop excessive quand leur vigueur est altérée par la fatigue. Il faut se méfier des sueurs qui persistent après que la chaleur est abaissée, *sorte de sueurs colliquatives*... Les nuits sont froides, la peau est désarmée... le danger prochain... »

Currie donne ensuite des renseignements sur la chaleur du corps sous différentes latitudes; il examine la constitution du nègre, sa transpiration diminuée par l'état visqueux de sa peau, l'utilité de certains onguents dont se frottent les Indiens, celle des bains tièdes dans les Indes orientales. Currie en réfère au grand Bacon (*Lord Verulam*) qui a écrit ceci : *Inunctio ex oleo, et hyeme confert ad sanitatem, per exclusionem frigoris, et æstate, ad detinendos spiritus, et prohibendam exsolutionem eorum et arcendam vim aeris, quæ tunc maxime est prædatoria. Ante omnia igitur usum olei vel olivarum vel amygdali dulcis, ad cutem ab extra unguendum, ad longævitatem ducere existimamus.*

Currie examine ensuite l'effet des bains chauds, c'est-à-dire de ceux dont la température s'approche de la chaleur du corps humain. Il les considère comme sédatifs surtout en ce qu'ils favorisent la perspiration sensible. Il insiste sur la né-

cessité de toujours noter quelle était la température du bain mesurée par le thermomètre.

Passant à l'action fébrifuge de certains *médicaments* et se plaçant à un point de vue que les modernes ont adopté sans en indiquer l'inventeur, Currie dit : « Les idées que nous avons exprimées, quant à la nature de la fièvre et aux fonctions de la perspiration, semblent nous éclairer sur le mode d'action de ces *émétiques antimoniaux,* et de ces *sudorifiques,* qui arrêtent souvent les fièvres au début. L'action directe de ces médicaments sur l'estomac résout la striction spasmodique des capillaires de cet organe et de la surface qui s'oppose à l'expansion de la chaleur morbide. Néanmoins ces remèdes sont incertains dans leurs effets, et en tout cas hautement *débilitants. Ils ne peuvent entrer en comparaison avec les affusions d'eau froide*..... Quant à L'OPIUM, on a discuté pour savoir s'il était de nature chaude ou froide : dans ces derniers temps on s'est demandé s'il était stimulant ou sédatif. L'opium est certainement un remède contre la douleur et il fait dormir, deux effets concomitants. Cependant l'opium parfois ne procure pas le sommeil et ne diminue pas la fièvre, surtout si la chaleur est grande et la peau sèche. Si la peau a une tendance à s'ouvrir, l'opium souvent active la perspiration et par ce moyen diminue la chaleur. L'opium administré à la période de chaleur de la fièvre intermittente accélère souvent la période de sueur; il en faut aider l'action par des boissons tièdes ou froides. *Les boissons alcooliques* ont une ressemblance marquée avec l'opium pour leurs effets. L'alcool est plus échauffant, moins diaphorétique et moins soporifique. D'abord il excite la diffusion de la chaleur à la peau, accroît la stimulation du cœur et des artères, il y a une fièvre d'intoxication qui peut aller jusqu'à 41° C. On a vu des ivrognes rechercher le froid, se baigner en rivière et diminuer ainsi les effets de l'ivresse... » Currie ne conseille pas d'administrer l'alcool quand la chaleur est grande et la peau très-sèche, mais de le donner

quand la chaleur est modérée et la peau souple et humide. Il conseille aussi de donner l'opium aux ivrognes pour les faire transpirer.

Les applications locales du froid sont le sujet d'une courte note (p. 299) : « L'application locale du froid sur des parties enflammées ne doit pas être, dit Currie, soudaine et temporaire, mais progressive et graduelle, et permanente. C'est ainsi que se justifient les succès obtenus par la glace, la neige, appliquées sur diverses parties du corps, pour prévenir ou réduire l'inflammation. . . On sait très-bien que *l'action locale du froid s'étend à tout l'organisme.* On arrête une hémorragie pulmonaire en mettant les pieds dans l'eau froide, ou en continuant l'application du froid sur le pénis et les bourses. »

Le chapitre XIX est consacré à cette question de savoir si la peau inhale (absorbe), et à l'examen d'un cas de mort par inanition. Sur la première question, Currie répond que le bain prolongé n'augmente pas le poids du corps (Currie, Gerard, Rollo). Dans l'inanition par obstacle intestinal, Currie a tenté de faire absorber des liquides dans le bain par la peau, mais, en *pesant à la balance* très-exactement son malade, malgré la durée prolongée des bains, il ne le trouva jamais augmenté de poids.

La chaleur décroît-elle dans l'inanition? Haller dit oui. Currie n'a point observé cette décroissance. Il se demande alors si la digestion est la seule source de la chaleur. Pourtant il ajoute : « La facilité avec laquelle le sujet en inanition perdait sa chaleur s'accorde avec une série de faits d'où il résulterait que, dans les cas où la génération de la chaleur est naturelle, le pouvoir *de la retenir* dans l'organisme est en proportion de la force du principe vital. » (Voir les travaux d'Edwards, de Chossat, etc., sur cette question.) Cependant il demeure acquis que le bain apaise la soif.

Seguin, à la même époque, soutenait aussi que le bain n'augmente pas le poids du corps. Fourcroy, son rapporteur à l'A-

cadémie des sciences, constatait le fait et les diverses expériences de Seguin en ces termes : « Le premier résultat tiré de trente-trois expériences faites par l'auteur sur lui-même, c'est que le corps n'augmente pas de poids dans le bain, qu'il perd moins dans l'eau que dans l'air, et que cette perte est surtout en raison de la température de l'eau du bain; que la perte de poids dans l'eau à 10° ou 12° (baromètre à 28 pouces), est à celle dans l'air comme 6,5 est à 17; qu'à 15° ou 18°, cette perte dans l'eau est à celle dans l'air comme 7,5 est à 21,7; que, dans l'eau chaude à 26° ou 28°, elle est à celle dans l'air comme 13 est à 23. M. Seguin attribue cette perte moindre à ce que la matière de la transpiration insensible n'est point exposée au contact de l'air qui doit la dissoudre dans l'état ordinaire. Il rend raison de la différence de ces pertes à diverses températures de l'air de la manière suivante : la perte de poids qu'on éprouve dans l'eau à 10° ou 12°, est beaucoup plus faible que celle qui a lieu dans l'air, parce qu'il n'y a point de transpiration cutanée; il n'existe alors que la transpiration pulmonaire; celle qui se fait dans l'eau à 18° est un peu plus faible que la seule transpiration pulmonaire, parce que, outre qu'il n'y a point de transpiration cutanée dans ce cas comme dans le précédent, l'air qui entre dans le poumon est chargé d'humidité et ne dissout pas toute celle qui se dégage de ce viscère : enfin la perte de poids qu'on fait dans un bain d'eau à 20° est plus considérable que celle qui est produite par la seule transpiration pulmonaire, dans l'air à cette température, parce qu'alors le corps perd et par cette dernière transpiration, et par la sueur qui sort des vaisseaux, en raison de l'augmentation des mouvements du cœur et des artères, qui, comme M. Seguin l'a prouvé dans son mémoire sur la transpiration, est la seule cause de la transpiration sensible ou de la sueur. Mais, malgré la différence de ces trois résultats, qui dépendent de la température de l'eau du bain, il n'est pas moins certain qu'il n'y a point augmentation du

poids du corps par le bain, et qu'il y a seulement une perte moins forte que dans l'air, dépendant de l'absence de celui-ci et de la privation de sa qualité dissolvante par rapport à la matière de la transpiration. » Le reste du mémoire de Seguin est destiné à montrer le mode et le degré d'absorption par la peau, et à prouver que les miasmes infectieux s'absorbent par les poumons et non par la peau. (*La médecine éclairée par les sciences physiques,* vol. III, p. 234.)

Le deuxième volume contient au chapitre 1[er] les expériences les plus récentes de divers auteurs sur l'usage des affusions froides et tièdes, et sur l'emploi de la *digitale* dans les fièvres inflammatoires.

Il ne faut point s'étonner de voir Currie revenir, dans divers chapitres, sur les mêmes sujets et ne les avoir point tout d'abord épuisés. Il n'est point méthodique, il n'écrit point *ex professo,* il relate les faits suivant que l'expérience les lui apporte avec les années. Cette manière est la plus sincère, la seule sincère dans les sciences médicales. L'auteur confirme ses précédentes assertions et les corrobore par de nouvelles observations. Le temps détruit ou consolide, il n'en faut jamais faire fi. Currie nous apprend qu'il emploie avec succès les affusions froides dans les fièvres contagieuses, *même quand il existe des symptômes pulmonaires.* Il croit que l'on peut par ce moyen raccourcir la durée de la maladie.

L'action bienfaisante du vent, de la fraîcheur de l'air, de la pluie et de la rosée sur les fiévreux, a été quelquefois observée, nous dit Currie, et il cite deux observations de Desgenettes, contenues dans son *Histoire médicale de l'armée d'Orient,* p. 249 : « Un sapeur, atteint de la peste pendant l'expédition de Syrie, s'échappa tout nu, pendant un violent délire, du fort de Cathieth et demeura perdu pendant trois semaines dans le désert. Deux bubons qu'il avait suppurèrent et guérirent d'eux-mêmes. Il s'était nourri d'une espèce d'oseille sauvage. Cet homme guérit parfaitement. » Currie suppose que ce malade

avait subi l'action rafraîchissante des rosées et des pluies qui étaient abondantes à ce moment. Deuxième observation de Desgenettes : « Un artilleur qui avait deux bubons et un anthrax charbonneux s'échappa du Lazaret de Boulak, le jour même où il y avait été admis, et, dans un violent accès de délire, se précipita dans le Nil. Il fut ressaisi au bout d'une demi-heure, auprès d'Embabeth, par les gens de ce village, et il guérit parfaitement. » On citait beaucoup de cas semblables. Currie regrette que les médecins français et anglais aient ignoré les bienfaits du traitement par le froid, et il se plaint de l'impuissance des efforts faits pour propager les méthodes utiles à la santé de l'homme. Il ne se doutait pas de l'oubli où ses recherches tomberaient pendant un demi-siècle! Suivent des observations faites à Liverpool.

La digitale (*digitalis purpurea*). — « Ce remède, dit Currie, est venu récemment à notre secours; il possède un charme pour produire une action extraordinaire sur le cœur et les artères, et, à ce titre, sur l'hydropisie, particulièrement sur l'hydrothorax. La puissance extraordinaire de la digitale pour arrêter les hémorragies et particulièrement les hémoptysies, est généralement admise, mais son emploi dans les phlegmasies est moins connu. Cette substance est destinée non à supprimer, mais à diminuer l'usage de la lancette. »

Prenant toutes les précautions prescrites par le docteur Withering pour l'emploi de cette substance, Currie a ordonné la digitale fréquemment dans *les inflammations du poumon*, du cœur et du cerveau, et avec un succès inespéré. Il trouve que c'est un excellent remède contre le rhumatisme aigu, et il exprime le désir de communiquer plus tard au public le résultat de ses observations. La digitale est, dit-il, un incontestable *sédatif*. Il renvoie à l'ouvrage publié en 1799 par le docteur J. Ferriar, de Manchester, sous ce titre : *An essay on the medical properties of digitalis purpurea.*

Le chapitre II traite *des affusions froides et tièdes dans la scarlatine, la variole confluente, la rougeole, l'influenza* (grippe), etc.

Currie pense que les formes très-graves, gangréneuses, ne comportent pas le traitement par l'eau froide. Dans la scarlatine ordinaire, quand le thermomètre s'élève à 105°, 106° et même 110° (40°, 41°, 42° C.), il faut agir avec vigueur, surtout à la première période, et verser sur le corps nu du malade plusieurs gallons d'eau très-froide. Si l'on n'abaisse pas d'abord la température, il faut recommencer les ablutions plusieurs fois par jour, et, au besoin, jusqu'à douze fois en vingt-quatre heures. Après ce temps en général, le plus souvent même plus tôt, la force de la fièvre est abattue, et il suffit d'employer de temps à autre les affusions tièdes. Simultanément on doit faire boire au malade de l'eau froide et de la limonade froide. On voit survenir, après l'arrêt de la fièvre, une grande langueur avec tendance au sommeil. Si le malade ressent trop le froid, on lui enveloppera les extrémités de vêtements. Au bout de trois jours généralement le malade est convalescent. L'angine se trouve aussi fort bien de ce moyen.

Il survient quelquefois de l'hydropisie des membres, mais la digitale en triomphe; ou même cela guérit spontanément.

Si *la timidité des parents* ou les appréhensions des médecins ne permettent pas d'avoir recours à cette pratique décisive, on se contentera du traitement moins efficace par les ablutions tièdes ou les bains tièdes comme fait le docteur Clark, de Newcastle. Suit le récit de plusieurs épidémies. Currie conseille de traiter les enfants sains par l'eau froide (moyen préventif) en temps d'épidémie de scarlatine. Il a appliqué cette méthode à ses propres enfants, avant et pendant la scarlatine.

Currie est absolument convaincu de l'excellence du traitement par le froid. «J'ai, dit-il, toujours suivi cette pratique dans des centaines de cas (cent cinquante en une seule épidémie), et cela avec un succès si invariable, que je ne pouvais m'empêcher d'en éprouver une émotion de surprise et une sa-

tisfaction grande. » Du reste, les écrits d'Haygarth, du docteur Clark, et du docteur Blackburn, constatent le succès de cette méthode, qui fut adoptée à cette époque par tout ce que la médecine comptait de savants. MM. les docteurs Rutter, Dale, Eaton, Gregory (professeur à Édinburgh), publièrent des cas nombreux de succès obtenus par les affusions froides dans la scarlatine. On se préoccupait des pleurésies, de l'anasarque pouvant se produire sous l'influence de ce refroidissement, et l'on ne trouvait pas que les affusions en fussent plutôt suivies que les autres modes de traitement.

La méthode faisait des progrès en Angleterre pour le typhus surtout (voy. le mémoire de M. Blegborough, in *Medical and physical Journal,* vol. VIII, p. 158, et celui de M. Pearson, même vol., p. 357). Il arrivait pour Currie ce qui avait eu lieu pour Jenner; tout le monde médical correspondait avec lui et s'informait curieusement de sa pratique. Époque d'enthousiasme et de bonne foi! Une partie du deuxième volume contient cette intéressante correspondance[1].

[1] Il est curieux de noter en passant la pratique de nos prédécesseurs. C'est à ce titre que nous rapportons l'observation suivante :

Sur l'usage de l'eau à la glace dans le traitement d'une fièvre bilieuse-putride miliaire, précédée de l'*Histoire de la constitution de l'année 1785, à Saint-Jean-d'Angély,* par M. J. Lamarque, docteur en médecine de l'Université de Montpellier, avec cette épigraphe :

Ut quanto febris sit intensior, tanto detur frigidior aqua; et purgatio tanta sit, quanta cacochymia. Valles. (*Journal de Vandermonde,* 1786.)

Appelé le 16 août 1785 pour voir un homme de trente-cinq ans atteint d'une fièvre putride, l'auteur fait ouvrir les fenêtres au nord, suivant le précepte d'Aetius : *prima auxilia in febre sunt decubitus in locis frigidis, qui ad purum aerem patent.* Vient ensuite le récit du traitement, qui est terrible comme il devait l'être à cette époque :

Le 17 août, émétique.

Le 18, sel d'Epsom.

Le 19, trois lavements et camphre.

Le 20, décoction de tamarin et sel d'Epsom, boissons émétisées continuées trois jours de suite.

Du 21 jusqu'au 26, tous les jours, sel d'Epsom émétisé.

Le 26, kina, serpentaire.

Le 27, on arrête la médication.

Le 29, se passe un phénomène curieux : le malade demande à manger, le médecin s'indigne. Il voit là une preuve de délire : *quæ circa res necessarias versantur deliria, pessima.* On revient à la potion *minorative,* on applique deux larges

DUMAS, DE MONTPELLIER.

(1765-1813.)

On peut ouvrir au hasard un livre de médecine du XVIII[e] siècle, on y trouvera, à coup sûr, la fièvre représentée comme un mouvement salutaire de la nature qui se veut purger d'un mal intérieur. Le médecin y est représenté comme le modérateur qui doit diriger, exciter ou ralentir ce mouvement fébrile. Dumas, de Montpellier [1], dans un mémoire couronné par la

vésicatoires aux jambes. Le 31, nouveau vésicatoire à la nuque. Jusqu'au 3 septembre, même potion. Malgré tous les secours, le mal empirait. *Malgré* est ici placé sans doute pour *à cause.* Hélas! l'envie de manger était persévérante... Le malade ne trouvait pas les boissons assez froides. Un médecin appelé en consultation, M. Aublet, propose l'usage *de l'eau à la glace;* on emploie ce moyen *malgré les clameurs des femmes et de quelques hommes de l'art...* Le malade but à la glace avec un plaisir sans égal. On lui appliqua des compresses glacées sur le ventre, et des lavements à l'eau glacée, et il ne se plaignit d'aucune sensation de froid. Même traitement pendant deux jours. On continue le 5 et le 6, non sans donner le *minoratif.* Le 7, la chaleur du corps diminue; le 9, l'application du froid fait tressaillir le malade, on cesse. Bref le malade guérit malgré l'apozème antiseptique... M. Lamarque en conclut que c'est le froid qui a opéré la guérison, et il cite l'opinion de Valles (Vallesius, in *Meth. med.* p. 269) : *utcumque ab ipsa caloris vehementia timere incipis, omni ratione refrigerare necesse est,* et Van Swieten, § 691 : *adeoque videtur et profutura frigidorum applicatio, tam interna, quam externa, dum corpus nimio calore febrili æstuat;* il rappelle l'observation de Schelhauser, d'un domestique qui, en l'état de fièvre, but dix litres d'eau froide et guérit; celle de Meibomius, relative à des paysans qui se guérirent d'une fièvre par l'eau froide; celle de Willis (*De delirio et phrenitide*), d'une femme guérie par un bain de rivière; une observation analogue de Deidier de Montpellier; les observations du traité *Du bain* de MM. Floyer et Baynard, et beaucoup d'autres, sans parler des anciens. Rivière (*Institut. med.* liv. IV, ch. XXIV) dit que, dans le midi, la glace sert à guérir les maladies putrides. En Perse, c'est une pratique usuelle. (Voy. Claudin, *Voyage en Perse.*) En Sicile, même usage. Hoffmann a écrit deux dissertations sur l'eau froide.

[1] «Mémoire couronné par la Société royale de médecine de Paris, dans lequel, après avoir exposé les idées générales que l'on doit se former sur la nature de la fièvre et sur celle des maladies chroniques, on tâche de déterminer dans quelles espèces et dans quel temps des maladies chroniques la fièvre peut être utile ou dangereuse, et avec quelles

Société royale de médecine de Paris, sur la question suivante : « Déterminer dans quelles espèces et dans quel temps des maladies chroniques la fièvre peut être utile ou dangereuse, et avec quelles précautions on doit l'exciter ou la modérer dans leur traitement, » a donné des solutions qui nous paraissent bien représenter les idées de son époque. Voici une courte analyse de ce travail inspiré des traditions hippocratiques : *Natura est morborum medicatrix, luctam init illa cum materiis morbificis, vias ipsas sibi facit et motus producit.* (Hipp. *Epid.* VI, sect. 5). La maladie est donc un acte salutaire de la nature qui tend à la conservation du corps. Or la fièvre est le principal instrument de salut. Le médecin doit suivre la nature : *naturæ minister, non imperator* (Hipp.). La fièvre est le plus important des phénomènes qui puissent fixer l'attention du médecin; il doit saisir l'instant où son intervention est utile, soit pour réprimer l'excès de la fièvre et un excès de force dont *l'art dirigerait* le développement et l'emploi, soit pour laisser la nature agir seule. En général il faut, par exemple, tâcher de modérer la fièvre secondaire dans la petite vérole.

Il faut être éloigné également des deux opinions extrêmes : celle qui prête toutes les vertus à la fièvre et celle qui prétend la combattre toujours. Il y a d'ailleurs bien des maladies graves sans fièvre. L'auteur dit, avec Selle, que *la classe des fièvres ne forme pas une classe naturelle de maladies.* L'auteur se débat contre la définition de la fièvre par l'augmentation de la chaleur. « Galien, dit-il, ne parle que de l'exagération de l'activité de la chaleur naturelle, et n'entend pas, comme le font à tort quelques modernes, cette chaleur physique qui fait impression sur nos organes; avec la définition moderne on ne peut faire entrer le frisson fébrile dans la fièvre. » Évidemment Dumas n'a pas lu de Haën; il ignore que le frisson s'accompagne d'un

précautions on doit l'exciter ou la modérer, » par M. Eumas, docteur en médecine de l'Université de Montpellier. (Analyse dans le *Journal de Vandermonde*, t. LXXIII, année 1787, p. 107.)

excès de chaleur intérieure. Aussi ne comprend-il pas le sens des états de fièvres lypiriques dont parle Galien, dans lesquels «le malade, brûlé d'une ardente chaleur dans ses viscères intérieurs, éprouve un froid insupportable à l'habitude extérieure de son corps.» Sénac, au contraire, admettait (ce que nous ignorons aujourd'hui) des fièvres où les malades ont chaud dans les parties supérieures et froid dans les inférieures. Dumas parle d'une grande augmentation de chaleur sans fièvre, comme après les repas, confusion déplorable et qui marque peu de science; et il cite de Haën à tort, lui attribuant le fait d'avoir observé, après la terminaison d'une fièvre, la persistance de hautes températures pendant huit jours. Enfin Dumas cite des états essentiellement fébriles sans augmentation de chaleur, *expressions contradictoires et erronées*. Il cite encore la fièvre algide et traite d'absurde la théorie de la fièvre-chaleur. Il n'épargne non plus ni les fermentations des chimistes ni l'accélération du mouvement des mécaniciens.

Enfin Dumas se plaît à citer de nombreux auteurs, de Haën, Werloff et Sarcone, Martin, Zimmermann, Huxham, qui reconnaissent que la fièvre peut exister avec un pouls plus lent qu'à l'état normal (fièvre lente nerveuse, troisième stade de la fièvre des prisons de Pringle, etc.). Galien avait décrit une fièvre qui affectait les premières voies et s'accompagnait d'une lenteur extrême du pouls.

Les travaux modernes ont fait disparaître cette confusion et réformé des faits mal observés, *ces fièvres pituiteuses qui laissent sur le tact une impression de mollesse et d'humidité qui n'a rien de semblable à l'âcreté vivement pénétrante de la chaleur produite par la surabondance de la bile, et dont Galien comparait l'impression à celle que la fumée fait sur les yeux.*

Dumas reconnaît, contrairement à ses prémisses, que le frisson s'accompagne parfois de chaleur (de Haën, Haller, Cullen).

«Le frisson, dit-il, est un spasme, une rétraction; le pouls

est contracté, petit, faible, *rare et vite.* Puis vient la deuxième période, où les forces rejetées au centre se dirigent vers la peau et avec elles une chaleur ardente (?) : au spasme succède l'expansion. Le pouls est fort, fréquent, vite, la dilatation l'emporte sur la contraction. La troisième période, c'est la sueur, qui dissipe l'appareil de la fièvre. »

On peut faire observer qu'ici Dumas exprime l'idée non de la fièvre, mais d'un accès de fièvre passager, erreur qu'il partage avec les anciens. L'antithèse froid et chaud, *strictum et laxum,* domine cette description de la fièvre.

Parmi les causes de la fièvre, il y en a une sur laquelle Dumas revient souvent : chose singulière, c'est la gastrite, qui devint plus tard la préoccupation exclusive de Broussais. Par exemple : « C'est le spasme ou la concentration des forces vers la région épigastrique dans laquelle résident les viscères intérieurs, et, comme cette région entretient des sympathies multipliées avec tous les autres organes dont elle forme, pour ainsi dire, le centre ou le point de réunion, il n'est pas étonnant que ce spasme se répète promptement sur presque toutes les parties du corps, dans lesquelles il décide des phénomènes *qui se rapportent à l'affection primitive de l'estomac,* dont la contraction vive s'annonce d'ailleurs par les douleurs locales... » (Dumas, p. 57.) Et ailleurs (p. 61) : « Tous les moyens d'irritation portés sur la région épigastrique ou même, en général, sur la surface intérieure de quelques viscères, sont également capables d'exciter la fièvre. »

Dumas place les maladies nerveuses à côté des fièvres. Que dit Broussais[1] ? « C'est à tort que l'on a défini la fièvre uniquement l'augmentation d'action du cœur et de la chaleur générale. Ainsi il y a d'abord accélération du pouls, la chaleur est plus forte; l'irritation gastrique se manifeste par une douleur et de la chaleur à l'épigastre, la perte de l'appétit, l'al-

[1] Broussais, *Phlegmasies gastriques,* 1823, p. 15 et suiv.

tération du mucus lingual et le désir des boissons froides. L'estomac, ainsi stimulé, réagit sur toute l'économie et produit un sentiment de fatigue... Tous ces phénomènes s'expliquent parfaitement par les lois physiologiques qui enchaînent l'estomac à tous les autres organes. Donc la fièvre n'est autre chose que la coïncidence de l'excitation du cœur avec l'irritation gastrique. »

Revenant à l'utilité de la fièvre, Dumas dit que, dans les maladies aiguës, la nature est en possession de toutes ses forces, et dirige contre leur cause tout l'appareil des moyens propres à les affaiblir et à les détruire complétement.

La deuxième partie du mémoire de Dumas comprend l'étude du pouvoir qu'a la nature sur la guérison des maladies, et en particulier sur la fièvre. L'auteur s'appuie d'abord sur l'utilité de certaines maladies avantageuses et dont la suppression facilite le développement de certaines causes destructives. Tels sont la plupart des éruptions cutanées, les écoulements habituels, les hémorroïdes... Ces maladies, ayant pour effet de détourner des lésions plus graves, demandent à être respectées, et se refusent dès lors à l'emploi des moyens capables d'en arrêter le cours d'une manière brusque. Tous les efforts de l'art doivent se borner à les favoriser et à les maintenir; il est donc clair que la fièvre est d'une indifférence absolue par rapport au traitement qu'elles indiquent.

Ainsi s'exprime Dumas, qui représente les opinions classiques de son époque. On voit que la fièvre n'est qu'un exemple, parmi beaucoup d'autres, des maladies que le médecin doit respecter; le cadre est large. Cette doctrine règne encore aujourd'hui dans l'opinion des gens du monde.

La période de réaction fébrile entraîne la sueur, et la sueur était regardée par les anciens médecins comme la crise naturelle de toutes les fièvres; ils cherchaient à la provoquer (Hippocrate : affusions d'eau chaude, vin...). La fièvre guérit le me, *febris spasmum solvit.*

La pratique de décider la fièvre par des moyens artificiels remonte aux temps les plus reculés : Hippocrate versait de l'eau très-froide sur toute la surface du corps dans le tétanos. Cependant la sueur peut nuire dans les maladies atoniques.

En outre, dans les maladies humorales, la fièvre favorise la coction.

Troisième partie : *Précautions qui se rapportent aux moyens que l'on emploie pour exciter la fièvre.* — L'auteur convient que l'art qui, depuis la découverte du quinquina, peut prédire l'instant où il arrêtera la fièvre, n'a qu'une puissance bien bornée pour la décider ou la rappeler. Frappé de ces difficultés, Boerhaave disait qu'il n'y aurait jamais de médecin comparable à celui qui serait en possession d'un procédé par le secours duquel il pût mettre autant d'habileté à ramener la fièvre qu'à la supprimer.

On s'attend à une énumération de moyens pour exciter la fièvre, mais cette attente est déçue. Voici tout ce que Dumas trouve à dire sur ce sujet : l'alimentation tonique, l'influence des passions douces, l'exercice, les fébrifuges à doses insuffisantes pour couper la fièvre, les affusions froides hippocratiques, les purgatifs à haute dose d'après Sydenham, la méthode perturbatrice (médicaments qui se contrarient) de M. de Barthez, l'esprit de sel d'après Ettmuller...

Rien n'égale la pauvreté de ce chapitre, et Boerhaave avait bien raison, il n'existe pas de moyen d'exciter la fièvre.

Remèdes capables de modérer la fièvre. — Dumas commence ce chapitre par une déclaration de principes qui est purement organicienne et ressemble à la doctrine que professait l'école de Paris dans la première moitié de ce siècle; il s'exprime ainsi : «C'est une loi générale que, pour combattre les maladies avec avantage, il faut attaquer la cause même dont elles dépendent... Or la fièvre est presque toujours attachée à un état maladif qui en forme la portion la plus essentielle... Il

faut donc, pour modérer la fièvre, en connaître et en attaquer la cause, sans avoir égard au caractère des mouvements fébriles... »

Cette doctrine est absolument contraire à celle que professent les observateurs contemporains, qui combattent la fièvre en soi, sous la forme de la chaleur qui en est l'expression la plus exacte.

Dumas veut qu'on procède progressivement; seule, la fièvre pernicieuse exige l'absorption brusque du quinquina.

Ce mémoire nous a donné la clef des idées qui règnent encore aujourd'hui parmi les malades et même parmi quelques médecins, et qui ne sont que l'effet de la tradition.

J. C. REIL[1].

(XVIII[e] siècle, 1759-1813.)

Reil[2] s'explique catégoriquement sur le rôle prétendu de la nature et se montre un vrai savant quand il dit : « On attribue ordinairement l'origine de la fièvre à une cause irritante, à une matière fébrile subtile, à un effort par lequel la nature cherche à éloigner du corps une matière morbifique, etc. Ces assertions sont dénuées de fondement et n'expliquent rien. La nature n'agit point d'après un but qu'elle s'est proposé, elle est entraînée par une nécessité aveugle et déterminée par les ingrédients de ses forces physiques. Aussi ne peut-on, au sens propre, lui attribuer un but; l'observation ne nous montre dans les fièvres qu'un mouvement, une action particulière qui porte le nom d'irritation fébrile, et ses effets manifestés par

[1] Fils d'un prédicateur protestant, destiné d'abord à être ministre. Né à Rhaude (Frise-Orientale), en 1759, étudia l'anatomie avec Mœckel. Professeur à Halle en 1788, à Berlin en 1810. Mort du typhus, à Halle, en 1813.

[2] *La connaissance et le traitement des fièvres*, par J. Chr. Reil, professeur à Halle, t. I. Extraits tirés de la *Bibliothèque germanique* de Brewer. Paris, an VIII.

la lésion des fonctions de l'économie animale. Nous ignorons complétement comment l'irritation fébrile produit ces symptômes et quels sont *les changements qu'elle opère dans le mélange de la matière animale*..., nous ne remarquons que les accidents sensibles, ils deviennent pour nous la base de la science. »

Convaincu que la cause prochaine de la fièvre gît dans un mélange vicieux de la matière animale dont la nature nous est entièrement inconnue, Reil engage les médecins à se contenter de la simple connaissance historique de ces maladies et à les étudier empiriquement d'après leurs signes, leurs accidents, leurs effets et leurs causes éloignées...

Ces sages préceptes n'empêchent point Reil de sacrifier au langage philosophique de son temps en disant qu'il y a trois causes principales ou trois classes d'accidents sensibles qui dépendent : 1° d'une tension trop grande dans le système animal; 2° d'un dérangement dans l'équilibre des forces de tension; 3° d'une absence de tension. On reconnaît là le même esprit que dans Brown.

L'irritabilité est aussi invoquée, et Broussais reprendra plus tard cette idée ou plutôt ce mot qui, pour lui, deviendra tout un système.

Reil, synthétisant en un paragraphe ce qui est commun à toutes les fièvres, s'exprime ainsi : « Les symptômes fébriles qui semblent appartenir à toutes les espèces de fièvres sont *les changements de température du corps*, le frisson et la chaleur, les variations du pouls, certaines affections nerveuses, la prostration des forces et les changements des urines. Ces symptômes sont les effets constants et immédiats des procédés chimico-animaux déterminés par l'excès d'action dans les organes. » On ne dit pas autre chose aujourd'hui.

Mais ce que Reil dit de la chaleur est tout à fait insuffisant et marque le peu d'autorité dont jouissait le livre de Currie[1] :

[1] *La connaissance et le traitement des fièvres*, t. II.

« La chaleur est un symptôme de la plupart des inflammations; elle se fait remarquer surtout au commencement d'une maladie qui porte le caractère de synoque, elle s'affaiblit dans les périodes plus avancées de la maladie; elle est moins considérable dans le typhus. Un degré modéré de chaleur amène la solution de la fièvre, mais une chaleur violente irrite trop... »

Les principes de la thérapeutique de Reil ne sont pas moins sages que sa théorie de la fièvre : « L'effet des médicaments est de convertir le mélange vicieux de la matière animale en une matière saine, d'après les lois chimiques. Mais comment les médicaments peuvent-ils agir de cette manière? Leur action sur l'organe malade est-elle médiate ou immédiate? Agissent-ils sur la cause éloignée ou sur la cause prochaine de la maladie? Toutes ces questions sont pour nous fort obscures. Il y a peut-être quelques remèdes qui agissent immédiatement sur la partie souffrante et qui corrigent ainsi le mélange vicieux. Mais, dans la plupart des cas, les médicaments n'agissent pas immédiatement sur les organes affectés. Le corps vivant a ses lois chimiques qui lui sont propres; il existe une certaine harmonie entre ses organes, par laquelle les changements opérés sur l'un se communiquent à l'autre. »

Passant en revue les diverses voies par lesquelles peuvent agir les remèdes, Reil dit qu'il est des médicaments dont l'action peut se porter sur l'origine des nerfs ou sur le système des vaisseaux et produire des changements dans les organes les plus reculés. (Cette idée a été fort exploitée de nos jours.) « Nos connaissances sur les effets des médicaments sont, dit-il, *empiriques;* nous ignorons par quels procédés ils sont changés dans le corps, quelles modifications ils introduisent dans le mélange et la forme de la matière animale. Aussi notre manière de guérir les fièvres est-elle tout à fait empirique. Nous n'avons point de principes assurés sur la nature de ces maladies ni sur la vertu des médicaments, d'après lesquels nous

puissions établir les bases de la thérapeutique. C'est ce qui a donné lieu à cette foule d'absurdités, d'obscurités, d'hypothèses et de contradictions dont fourmillent les instructions qu'on a données sur le traitement des fièvres. »

Reste à savoir si nos contemporains peuvent se vanter d'avoir fait disparaître toutes ces absurdités et obscurités.

Du traitement de la fièvre par les bains chauds ou froids et les ablutions, etc. [1] — « Les bains modèrent visiblement le degré d'excitation de la force vitale; ils diminuent la fréquence du pouls et celle de la respiration; ils calment les douleurs, les spasmes, etc. »

« L'eau froide change promptement et presque subitement la température du corps; mais un degré déterminé de chaleur est indispensable pour toute action vitale, et, lorsque ce degré se trouve éprouver tout à coup une diminution considérable, la nature semble employer toutes ses forces pour le rétablir. Peut-être ces deux circonstances, la perte soudaine d'une grande quantité de calorique et la vive réaction des forces vitales, suffisent-elles pour rendre compte des différents états du bain froid? L'expérience a prouvé que le bain froid pouvait être employé avec le plus grand succès dans les fièvres; cependant nous n'avons pas de règles qui fixent avec quelque certitude les cas où il convient de l'employer dans le traitement de ces maladies... »

Le même auteur cite Jackson, qui, dans une épidémie de fièvres malignes accompagnées de prostration de forces (typhus sans doute), faisait envelopper les malades dans une couverture trempée d'eau de mer; bientôt après cette application, l'irritabilité diminuait, les forces paraissaient remonter un peu, le malade était plus tranquille, et il s'établissait une trans-

[1] Extrait du tome I du livre de Reil, de Halle, *Sur la connaissance et le traitement des fièvres.*

piration générale. Dans quelques cas des plus fâcheux, il faisait alternativement usage de bains chauds et de bains froids; puis il ordonnait des fomentations sur tout le corps avec du vin ou du rhum, et intérieurement il prescrivait des cordiaux.

J. V. Hahn faisait laver les personnes atteintes de fièvre maligne avec de l'eau froide, il employait aussi la glace.

Allion fit couvrir de glace, depuis la tête jusqu'aux pieds, un homme qui avait une éruption pourprée dans une fièvre maligne, et le malade guérit.

Hollwel dit qu'à Calcutta on baigne les enfants dans l'eau froide, depuis le jour de l'inoculation des pustules varioliques, et cela avec le plus grand succès. Floyer, Schellhammer et Willis rapportent des faits semblables. R. Halls a vu un cas de typhus guéri par cette méthode. Reil a fait usage du même remède dans un cas de fièvre pourprée épidémique. (Voir Currie.)

Reil a compris et exprimé en termes nets le desideratum de la médecine de son temps : « La cause prochaine de la maladie *est cet état interne du corps sur lequel les symptômes d'une maladie se fondent immédiatement.* Tant que nous ne pouvons pas répondre d'une manière satisfaisante à cette question, nous n'avons une idée claire ni de la maladie ni de sa cause prochaine. Le problème est uni à celui-ci : *Comment les organes agissent-ils dans l'état de santé?* Or, dans l'état actuel de nos connaissances, il ne nous est pas plus possible de résoudre l'un que l'autre. »

La médecine moderne s'appuie beaucoup sur la physiologie normale et pathologique; elle est donc entrée dans la voie signalée par Reil. Tout serait pour le mieux, si la diffusion de certaines connaissances techniques, ce qu'on pourrait appeler la démocratisation de la science, n'avait mis à même une foule de demi-savants, soustraits à toute discipline scientifique, de déraisonner impunément sur la physiologie médicale.

Cause prochaine des maladies, d'après Reil. — « L'inspection des cadavres ne nous apprend rien sur la cause prochaine des maladies que nous rapportons à une altération de la force vitale. L'anatomie ne développe que l'organisation et ses diverses affections morbides, elle n'arrive jamais au mélange de la matière. Les irrégularités et les lésions visibles de l'organisation que peut nous offrir l'ouverture d'un cadavre sont ou les causes éloignées de ces maladies, ou leurs effets. Dans l'hydropisie du cerveau, l'eau n'est pas la cause prochaine de la maladie, qu'il faut chercher plutôt dans l'état morbide des vaisseaux exhalants ou absorbants; elle n'en est que l'effet. »

L'anatomie pathologique, jointe à la perfection des moyens de diagnostic physique (auscultation, percussion, palpation, appareils d'optique, etc.), a permis de diminuer sans l'anéantir la valeur de cet argument.

HUFELAND.

(Fin du XVIIIe siècle et commencement du XIXe.)

« La fièvre[1] est une réaction. Ses caractères extérieurs sont : 1° l'accélération du pouls; 2° un changement dans la température du corps, accompagné d'un sentiment de frisson ou de chaleur. Le frisson annonce assez ordinairement l'invasion de la fièvre, mais souvent *il gît plutôt dans la sensation qu'il ne tient à une diminution réelle de température*. . . ,etc. »

Hufeland, cherchant l'essence de la fièvre, l'appelle une irritation spécifique et une réaction de la sensibilité, une force nerveuse propre, dont le siége principal est le centre de la sensibilité animale et gît dans le nerf intercostal (grand sympathique) qui conduit la sensation à la moelle, d'où frisson et spasme de toute la peau, altération de toutes les sécré-

[1] *De la fièvre,* par Hufeland. (*Introduction à un cours de pathologie,* 1795, ou *Idées sur la pathogénie, la force vitale,* etc.)

tions.... Hufeland fait souvent dériver la fièvre des troubles gastriques.

On peut voir là en germe le centre gastrique et l'irritation de Broussais. Quant à l'idée de mettre en cause le centre nerveux, elle reparaît, de nos jours, sous la forme du *centre régulateur de la chaleur fébrile.*

« La première impression de la cause morbifique, dit Hufeland, et l'irritation des nerfs dorsaux et cutanés, occasionnent le bâillement, la tension des membres, les tiraillements dans le dos, le frisson, un pouls petit et serré; tous ces symptômes annoncent la présence d'un spasme universel qui affecte surtout les extrémités des vaisseaux. *Les effets de ce spasme sont de retenir une grande quantité de calorique, qui, dans l'état de santé, devenait libre en sortant par la peau avec la matière de la transpiration, et de supprimer d'autres excrétions qui se faisaient par la peau et par les urines,* celle surtout du phosphore. *En diminuant* la capacité des petits vaisseaux, ce même spasme fait refluer le sang en trop grande abondance sur le cœur et sur les gros vaisseaux de l'intérieur; d'où il résulte que ces organes sont irrités plus fortement que dans l'état de santé par ce fluide qui est leur stimulant naturel, et par le calorique surabondant qu'il contient; aussi leur réaction est-elle plus vive, et leurs pulsations plus fortes et plus fréquentes. Plus cette irritation extraordinaire se prolonge, plus la réaction doit augmenter en intensité; enfin elle parvient à un degré qui la met en état de surmonter la résistance que lui opposait le spasme des petits vaisseaux, et de rétablir ainsi l'équilibre. Le pouls devient plein, la peau se relâche, *le calorique est mis en liberté;* il se manifeste, en excitant à la surface une chaleur d'autant plus grande, qu'il a été plus complétement retenu et concentré dans l'intérieur [1]. »

[1] *Bibliothèque germanique* de Brewer, vendémiaire, an VIII, t. III, p. 277 et suiv.

Hufeland [1] reconnaît, parmi les causes de la fièvre, la présence de matières étrangères et stimulantes, la résorption de matières hétérogènes venant du dehors, telles que les contagions et les miasmes, ou de dedans, telles que le pus [2].

Hufeland, dans sa *Thérapeutique* [3], consacre un chapitre à L'INSTINCT THÉRAPEUTIQUE DE LA NATURE; nous en extrayons ce qui suit :

1° Dans la plupart des maladies fébriles, les malades ont une aversion marquée pour les aliments, et un désir non moins vif pour les boissons acidules, qui sont un des moyens curatifs les plus essentiels dans ces sortes d'affections.

2° Les personnes atteintes de maladies asthéniques ou dont le principal caractère est une diminution de la force vitale, demandent souvent du vin ou d'autres cordiaux et les reçoivent avec avidité.

3° Dans les affections gastriques, où la bile abonde dans les premières voies, les malades n'ont de goût que pour les aliments et les boissons acides; ils ont une répugnance extrême pour la nourriture animale.

4° 5°.................................

6° Dans les fièvres intermittentes rebelles, on voit quelquefois les malades avoir la fantaisie de certains aliments particuliers, en manger avec excès et obtenir ainsi leur guérison.

7° *Enfin il n'est pas rare que des malades, dans des cas de fièvre inflammatoire, fatigués et excédés par la chaleur et le manque d'air dans des appartements fermés, s'exposent presque nus à l'air*

[1] *Loc. cit.* p. 279.

[2] On ne croirait pas, en lisant ce qui précède, que c'est un auteur allemand de l'an 1793 qui a écrit ces lignes. Traube s'y retrouve avec sa théorie de la *rétention de la chaleur*, et l'on y voit aussi la fièvre par résorption de matières putrides (Billroth et autres). Il est difficile de supposer que les savants auteurs de ces théories modernes aient ignoré ces passages de Hufeland, et il est probable qu'ils le citent sinon dans leurs écrits, du moins dans leur enseignement oral.

[3] *Système de médecine pratique*, Iéna et Leipzig, 1800.

le plus froid, se jettent dans l'eau ou dans la neige, et se procurent ainsi, sans aucun raisonnement, une guérison que la science et la raison mal éclairée tâchaient vainement de leur procurer[1].

Thérapeutique de Hufeland. — « Toute méthode curative doit opérer un changement dans les conditions internes ou externes de la vie, savoir : dans l'excitation, dans le mélange ou la forme de la matière animale, ou dans l'action des stimulants.

« *L'excitation* peut pécher de trois manières : 1° par excès ou *hypersthénie;* 2° par défaut d'énergie ou *asthénie;* 3° par *anomalie* ou changement dans la nature de l'action vitale. »

On voit que, dans les écoles, à cette époque, les idées de *Brown* étaient dominantes; du moins on tenait le même langage que cet écrivain, car ce serait lui faire trop d'honneur que d'assimiler ses élucubrations à la science d'un Reil et d'un Hufeland.

Guidé par ces idées, Hufeland était, plus qu'un autre médecin, prêt à essayer l'usage de l'eau froide dans le traitement des maladies fébriles, et, en 1821, il mit au concours l'examen des expériences de Currie sur l'action de l'eau dans les maladies fébriles; la deuxième partie du programme renfermait les propositions suivantes : Faire une série d'expériences individuelles, dans le but de modérer la chaleur fébrile par l'usage externe de l'eau, selon la méthode de Currie. L'emploi du thermomètre avant et après l'application de l'eau, et l'indication du chiffre des pulsations paraissent devoir être exigés à cet effet. Trois mémoires furent couronnés et imprimés dans le volume supplémentaire du *Journal de Hufeland* (1822) : ceux de Pitschaft, Antoine Frölich et Reuss. Ces deux derniers sont importants.

[1] Il y aurait lieu de développer ce thème si intéressant, et trop négligé dans les traités modernes de médecine.

Hufeland[1], dans la variole, faisait usage des rafraîchissants, comme de l'air frais, des lotions froides, jusqu'à l'éruption. En renouvelant souvent l'air, il en évitait les courants, de même que le passage subit du chaud au froid. Il ne se servait qu'avec de grandes précautions des lotions froides pour les plaies.... L'éruption faite, il avait soin d'entretenir une douce chaleur à la peau, regardant le froid comme très-nuisible à cette époque.... «J'ai souvent vu, dit Hufeland, tous «les boutons disparaître par un froid considérable, et ne re- «venir que lorsqu'on tenait le malade chaudement.» Il croyait à la répercussion des humeurs[2].

WILLIAM EDWARDS.

(XIXe siècle.)

Avec William Edwards, nous entrons dans une nouvelle ère scientifique. Doué d'un esprit observateur, il sut grouper autour de quelques faits bien précisés les matériaux que le XVIIIe siècle laissait mal coordonnés. Aujourd'hui nous nous servons de ses remarques presque inconsciemment; elles

[1] *Remarques sur la petite vérole naturelle et inoculée, telle qu'elle a été observée à Weimar depuis l'année 1788*, par Guillaume Hufeland, professeur de médecine à Iéna. Leipzig, Richter, t. XIV, extrait de la *Bibliothèque germanique* de C. Brewer, Paris, vendémiaire, an VII, t. I, p. 1.

[2] *Utilité de l'eau froide pour le traitement des plaies.* — Brewer et Delaroche, dans leur *Bibliothèque germanique* (Paris, an X), rapportent un cas de plaie de l'œil guérie à la suite du traitement par les applications froides (Widmann, dans le *Journal de Loder*, t. II), et ajoutent ce qui suit : «L'application d'eau froide continuée pendant plusieurs heures sur des parties contuses, excoriées ou déchirées, est un des meilleurs moyens auxquels on puisse avoir recours pour prévenir, dans ces parties, la naissance d'une inflammation qui pourrait devenir plus ou moins fâcheuse; et cependant ce moyen, qui est sous la main de tout le monde, n'est presque jamais employé. Pour en obtenir tout l'effet, il faut, soit par des compresses renouvelées de moment en moment, ou de quelque autre manière, faire en sorte que la partie affectée soit constamment exposée à l'impression du froid pendant trois ou quatre heures au moins.»

n'ont pas été discutées, et peu d'entre elles ont mérité d'être révisées.

Voici comment W. Edwards apprécie l'influence des divers agents physiques sur la vie [1] :

Influence de l'air sec, de l'air humide et de l'eau, à une température élevée, sur la transpiration. — La transpiration a lieu par évaporation ou par transsudation. A un degré de chaleur excessif, la transsudation s'accroît tellement, qu'elle couvre toute la surface de la peau, et il n'y a plus d'évaporation, soit dans l'air sec, soit dans l'air humide, et, toutes choses égales d'ailleurs, celui des deux airs qui aura un pouvoir échauffant plus grand déterminera une plus forte transsudation, et c'est ainsi que la vapeur des bains de vapeur, qui a un plus grand pouvoir échauffant que l'air sec, fera suer davantage. Reste l'évaporation pulmonaire, qui doit être nulle dans un air saturé de vapeur et d'une chaleur supérieure à celle du corps. La déperdition est forte surtout dans l'eau chaude. Lemonnier, après un séjour de huit minutes dans un bain d'eau à 45° C., perdit 20 onces (612 grammes), ce qui est au moins le double de ce que Delaroche et Berger ont perdu, à une chaleur semblable, dans un bain de vapeur, et à une température de 90° C. dans l'air sec.

Influence de l'évaporation sur la température du corps exposé à une chaleur excessive. — C'est Francklin qui, après des expériences sur l'évaporation des liquides, jugea que les animaux devaient, par l'évaporation, maintenir leur corps au-dessous de la chaleur excessive de l'air. Fordyce admit cette cause, mais en accepta encore d'autres. Delaroche et Berger ont

[1] *De l'influence des agents physiques sur la vie*, Paris, Crochart, éd. 1824.
Consultez également :
Gentil, *De la chaleur animale*. Diss. inaug., Paris, 1815. — *Différences de la chaleur produites par l'âge, le sexe et les différentes heures de la journée.*

rendu, par leurs expériences, la question très-claire. Ils introduisirent dans une étuve un vase poreux dit *alcarazas,* avec deux éponges mouillées et une *grenouille.* La température de l'étuve variait entre 52°,5 et 61°,25 C. Les éponges et le vase avaient été préalablement portés à 38° et 40°. Au bout d'un quart d'heure, le vase, les deux éponges et l'animal eurent une température presque uniforme ne dépassant pas la température propre aux animaux à sang chaud, et s'y maintinrent pendant deux heures. Le vase et les éponges se refroidirent d'environ 1°. Au contraire, la température de la grenouille, qui était d'abord de 21°,25 C., s'éleva à 37°,18 en quinze minutes et demeura stationnaire, se maintenant, ainsi que l'alcarazas et les éponges, de 15° à 21°,5 *au-dessous* de la chaleur ambiante.

Donc l'évaporation suffit pour maintenir la température des animaux et des corps bruts au-dessous de la chaleur extérieure de l'air, quand elle est excessive.

Refroidissement, dans différents milieux, à des températures inférieures à celle du corps. — Dans l'air *sec,* il y a moins de chaleur enlevée *au contact,* c'est-à-dire que le pouvoir refroidissant de ce milieu est moindre; mais l'évaporation est plus grande, et il y aura un plus grand refroidissement que dans l'air chargé de vapeur. L'inverse aura lieu, sous les deux rapports, dans la vapeur vésiculaire ainsi que dans l'eau.

Du refroidissement dans l'air calme et dans l'air agité. — Dans l'air calme, à une température inférieure à celle du corps, nous perdons de la chaleur de trois manières différentes : par l'évaporation; par le contact de l'air ; par le rayonnement. Dans l'air agité, c'est-à-dire renouvelé, il y a beaucoup plus de chaleur enlevée au contact, et dans une proportion qui paraît proportionnelle à la vitesse du courant. Nous avons sur ce point une sensation juste. Cela équivaut à

un abaissement réel de la température. Les indications du thermomètre ne s'accordent pas avec nos sensations. Ainsi on supporte facilement une température de 17°,77 C. au-dessous de la glace fondante, quand l'air est calme; il n'en est pas de même si l'air est agité (*Voyage au pôle nord, de Parry*). Fisher constata que les navigateurs, à une température de 46°,11 C. au-dessous de zéro, par un temps calme, n'étaient pas plus incommodés par le froid que lorsque l'air était à 17°,77 au-dessous de zéro, pendant une forte brise. Le vent produisait une sensation de froid qui équivalait à l'effet d'un refroidissement de l'air de 29° C.

Du degré de chaleur que l'homme et les animaux peuvent supporter (p. 367). — Boerhaave pensait que l'air servait à rafraîchir les poumons, et que la vie devait s'éteindre, si l'air avait une température supérieure à celle des animaux. En 1748 Fahrenheit et Prevost, à son instigation, entreprirent sur ce sujet des expériences qui furent peu probantes; Adanson et Henry Ellis, en 1758, constatèrent que, dans des climats très-chauds (Sénégal, Géorgie), à une température supérieure à celle de l'homme, il y avait peu de malades. D'autre part, du Tillet et Duhamel rapportaient (1760) le fait d'une fille qui était entrée, sans dommage pour sa santé, dans un four à une température (approximative) de 112° R. En 1775 des expériences furent entreprises dans ce sens par Fordyce, Banks, Blagden et Solander (*Philosophical transactions*, 1775). Dobson, à Liverpool, dans la même année, et Delaroche et Berger, 1806, répétèrent et complétèrent ces recherches. Voici les résultats obtenus par ces deux derniers auteurs : Dans un air sec à + 45° C., ils placèrent divers animaux (chat, lapin, pigeon, grenouille), qui ne présentèrent que de l'agitation et de l'anhélation. Ces animaux, sauf la grenouille, périrent dans une étuve à 65° C. en moins de deux heures. Un jeune homme laissé par Dobson dans une étuve à + 98°,8 C.,

pendant peu de temps (vingt minutes), eut seulement une grande accélération du pouls (164 pulsations). M. Berger supporta, pendant sept minutes, une chaleur de l'air de 109°,4 C., et Blagden une température de 115° à 127° C., pendant huit minutes. Quant à l'air chargé de vapeur d'eau, il ne peut être supporté à de si hautes températures; ainsi M. Delaroche ne put demeurer plus de dix minutes dans un bain de vapeur qui, d'abord à 37°,5, s'éleva, en l'espace de huit minutes, à 51°,25 C. M. Berger ne put aller au delà de la température du bain de vapeur à 55° C. Cependant les mêmes observateurs supportèrent assez facilement des températures égales et même supérieures dans l'air sec. Joseph Acerbi déclare avoir vu des Finlandais rester pendant une demi-heure dans un bain de vapeur à 70° ou 75° C. — Il va sans dire que l'eau chaude n'est pas supportée à ce degré, et qu'il en résulte des brûlures.

Influence d'une chaleur excessive sur la température du corps (p. 375). — Francklin paraît être le premier qui ait fait des expériences sur ce sujet. La température de l'air ambiant étant à 37°,7 C., il remarqua que sa température propre était à 35°,5, c'est-à-dire au-dessous de la normale. Ce résultat n'a qu'une valeur historique. Au contraire, Fordyce et ses collaborateurs ont observé que, dans un air très-chaud, leur température propre pouvait s'élever de 2° ou 3° F., soit 1°,5 C. Delaroche et Berger ont observé sur eux-mêmes une élévation considérable; ainsi Delaroche ayant une température de 36°,5 C., celle-ci augmenta de + 5° C. par un séjour de huit minutes dans une étuve dont l'air était à 80°; Berger eut une élévation de 4°,25 C., après seize minutes passées dans l'étuve à 87° C. (thermomètre dans la bouche). Ils recommencèrent l'expérience ayant la tête hors de l'étuve, et obtinrent encore une grande élévation (3°,12)... Les animaux laissés jusqu'à la mort dans de hautes températures, l'air étant sec, avaient

eu une élévation propre de 6° à 7° C. Il semble que ce soit le maximum possible pour les animaux à sang chaud.

Applications pratiques (p. 470). — La faculté de produire de la chaleur est moindre pendant le sommeil, d'où il suit qu'un air humide et froid, ou un air sec et vif, que l'on supporte sans inconvénient pendant la veille, même sans le secours de l'exercice, pourra être plus nuisible pendant le sommeil.

Edwards reconnaît l'utilité de rétablir la faculté d'émettre de la chaleur dans les cas d'algidité (bien qu'il ne connaisse pas le mécanisme de la régulation troublée, ni l'élévation intérieure en raison de l'abaissement extérieur). Il cite l'opinion de Torti sur la nécessité de faire cesser l'algidité trop prolongée dans les accès de fièvre intermittente, et le bain de vapeur donné par Chomel dans un cas semblable[1].

Les climats. — Les naturels des pays chauds sont d'abord moins sensibles au froid que les personnes du pays, c'est qu'ils éprouvent un accroissement rapide de la faculté de développer de la chaleur, mais cet état diminue et ne dure guère au delà de deux hivers.

D'autre part, les naturels des pays froids, s'ils continuaient à produire la quantité de chaleur appropriée à leur climat quand ils vont habiter les régions équinoxiales, auraient un surcroît de chaleur qui pourrait leur être nuisible.

La température de l'homme et des animaux à sang chaud ne varie-t-elle pas suivant les saisons ? — Les expériences d'Edwards montrent qu'on a eu tort d'admettre *a priori* une égalité constante. Chez les oiseaux, la différence est considérable (plus froids en hiver, plus chauds en été), elle est de plusieurs degrés centigrades. Chez l'homme, il y a aussi une dif-

[1] Chomel, *Nouveau journal de médecine*, t. X, p. 270.

férence; J. Davy a constaté que la température était plus élevée de 1° F. chez les habitants de l'île de Ceylan, soit indigènes, soit étrangers.

La médication réfrigérante, d'après Edwards. — « On sait, dit Edwards, de quelle importance il doit être de *modérer l'excès de la chaleur.* Il est des circonstances où la chaleur s'accroît par un effort *salutaire* de la nature; *alors même ces effets sont souvent désordonnés, et l'art doit intervenir pour les modérer,* et ce qui vaut mieux, pour les prévenir. Souvent le travail extraordinaire qui augmente la chaleur n'a pas cette heureuse tendance, et la nécessité de la réprimer devient plus manifeste. *Le moyen le plus énergique de ceux que fournissent les agents extérieurs consiste dans l'application de l'eau en masse, à une température convenable.* »

Edwards estime que l'emploi n'en saurait être prolongé, mais que, si l'on n'obtient qu'une réduction passagère, ce répit est déjà fort avantageux, « et, dit-il, la répétition de ce moyen multiplierait les intervalles. Le froid, s'il est assez vif, tend à amortir l'activité avec laquelle la chaleur se développe, et le froid humide est, de tous les moyens extérieurs de réfrigération, le plus propre à amener ce changement. C'est ce qui sert à expliquer *l'avantage qu'on a souvent retiré de l'emploi de l'eau froide,* sous les formes variées de bains, de douches ou d'affusions, dans des cas où le développement de la chaleur était extraordinaire. L'humectation légère de diverses parties du corps, quoiqu'on les essuie immédiatement, et quelle que soit la température de l'eau, pourvu que la chaleur n'en soit pas excessive, produit à la surface qui est imbibée une évaporation plus abondante, d'où résulte un rafraîchissement salutaire, que l'on peut prolonger indéfiniment. »

Il faut aussi, d'après Edwards, entretenir dans l'appartement une ventilation convenable, favorable à l'évaporation (air agité).

Parlant de l'évaporation cutanée, Edwards signale la grande différence qui existe entre *l'évaporation* et la *transsudation* : la première n'excrète que de l'eau pure, la transsudation, au contraire, entraîne une proportion notable de matière animale. La sueur affaiblit davantage. De même une absorption d'eau équivalente en poids peut réparer, ou à peu près, la perte que détermine la transpiration par évaporation; mais il s'en faut de beaucoup qu'elle remplace celle qu'occasionne la sueur.

De la température des jeunes animaux (p. 132). — Edwards constate l'opinion répandue, que la chaleur des jeunes animaux à sang chaud est un peu plus élevée que celle des adultes, et que cela tient à une nutrition plus active. Il réfute cette opinion par des expériences, et montre que les petits chiens, chats, lapins nouveau-nés, au contact de leur mère, ont une température à peu près égale à la température de celle-ci, mais que, si on les éloigne de leur mère et qu'on les tienne isolés pendant une heure ou deux, leur température baisse considérablement, et s'arrête à un petit nombre de degrés au-dessus de la température ambiante (celle-ci étant entre 10° et 20°). Edwards s'est assuré que ce n'était pas le défaut de nourriture qui produisait ce résultat. Le refroidissement ne dépend pas non plus de la nature de l'enveloppe cutanée.

Au bout d'un certain nombre de jours les jeunes animaux se refroidissent moins et plus lentement et enfin ils se maintiennent à une température physiologique. Edwards apprécie ainsi ce changement : « Ce changement remarquable qui s'opère chez les jeunes mammifères, sous le rapport de la température, les fait passer de l'état d'animaux à sang froid à celui d'animaux à sang chaud. »

Edwards reconnaît du reste que cette loi ne s'applique pas à tous, et il divise les jeunes mammifères en deux groupes,

sous le rapport de la chaleur animale, les uns naissant, pour ainsi dire, animaux à sang chaud, les autres animaux à sang froid.

Modifications de la chaleur chez l'homme depuis sa naissance jusqu'à l'âge adulte. — Edwards (*loc. cit.* p. 229), reconnaît que la faculté de produire de la chaleur est à son maximum chez l'enfant nouveau-né et qu'elle s'accroît successivement jusqu'à l'âge adulte. L'enfant nouveau-né a la faculté de conserver une température élevée à peu près constante dans les saisons chaudes. Un enfant né à terme et séparé de sa mère, exposé à une chaleur douce, n'éprouve guère de variation dans sa température. « Il est vrai, dit Edwards, qu'on ne s'aviserait pas de le dépouiller de ses vêtements pour juger de sa faculté de conserver sa chaleur par une longue exposition à l'air, mais j'ai fait voir précédemment que cette épreuve n'est pas nécessaire : les mammifères nouveau-nés qui se refroidissent à l'air, à peu près comme des animaux à sang froid, ont beau être bien recouverts, leur température ne laisse pas de baisser, quoique cet effet ait lieu alors plus lentement. »

Edwards a examiné l'état de la température chez l'enfant et chez l'adulte et constaté ce qui suit : « En prenant ainsi (aisselle) la température de vingt adultes, il en est résulté qu'elle a varié entre 35° 5 et 37° C., dont le terme moyen était 36° 12, ce qui s'accorde avec les meilleures observations. On a négligé d'en faire sur les enfants nouveau-nés. Mon ami M. Breschet m'en a facilité les moyens. Il a permis qu'on prît, dans les salles de son hôpital, la température de dix enfants bien portants, âgés de quelques heures à dix jours. Les limites des variations ont été de 34° à 35° 5. Le terme moyen de toutes les températures individuelles fut de 34° 75. Leur température est donc inférieure à celle des adultes, rapport prévu par l'analogie et confirmé par l'observation . . . J'ai désiré pouvoir vérifier une autre conclusion tirée de l'analo-

gie ; elle est relative à la *température des enfants nés longtemps avant terme :* j'examinai un enfant né à sept mois, deux ou trois heures après sa naissance, je le trouvai bien portant, bien emmaillotté et près d'un bon feu. Je pris sa température sous l'aisselle et je la trouvai de 32° C. Cette différence de température est remarquable et prouve évidemment que l'homme suit, pour la production de chaleur, le rapport de l'âge que nous avons constaté chez les animaux à sang chaud. . . »

Edwards (*De l'influence des agents physiques,* p. 237) a consacré un chapitre à *l'influence du froid sur la mortalité à différents âges.* — Il déduit des précédents chapitres cet axiome que, lorsque la faculté de développer de la chaleur n'est pas la même, la vitalité est différente, et il reconnaît la nécessité d'étudier scientifiquement ces rapports de l'homme avec le milieu extérieur où, jusqu'ici, nous n'avons été guidés que par l'instinct ou par ce genre d'observations qui est à la portée de tout le monde : « L'instinct porte les mères à tenir leurs enfants chaudement. Des philosophes, par des raisonnements plus ou moins spécieux, les ont engagées, à différentes époques et dans divers pays, à s'écarter de ce principe, en leur persuadant que le froid extérieur fortifierait la constitution des enfants comme il fortifie celle des adultes. »

Edwards commence par montrer que les jeunes mammifères qui naissent les yeux fermés et les oiseaux éclos sans plumes ne peuvent se passer de la chaleur de la mère et du nid, où ils se serrent les uns contre les autres. Exposés à l'air au printemps et en été, ils se refroidiraient presque au niveau de la température ambiante. Dans les conditions de chaleur du nid et de couvage maternel, ils ont une température à peu près aussi élevée que celle des adultes, quoiqu'elle soit presque entièrement artificielle.

Suivent les expériences faites par Edwards sur des chats, des chiens nouveau-nés : il les montre se refroidissant à l'air

jusqu'à 13 et 14° C., et supportant de basses températures, qui seraient mortelles pour l'adulte, pendant deux ou trois jours (20° C.), après quoi on peut encore les ranimer. A mesure que le jeune animal s'éloigne du moment de la naissance, il subit moins bien cet abaissement : « Nous voyons que c'est à mesure que la faculté de développer de la chaleur s'accroît, que la faculté de supporter l'abaissement de la température du corps diminue. »

La conclusion pratique de ce chapitre est exprimée par Edwards en ces termes : « D'une part, si les plus jeunes animaux souffrent moins d'un même abaissement de température du corps, d'autre part ils se refroidissent plus facilement; aussi dans l'échelle des variations de la température extérieure, les plus jeunes animaux sont plus fréquemment exposés à être refroidis par des degrés qui n'auraient aucune influence nuisible sur les autres. De là une cause de plus grande mortalité; de là également la nécessité de les mettre d'autant plus à l'abri du froid qu'ils sont plus jeunes. »

Edwards (*De l'influence des agents physiques*, p. 247) a indiqué, sans en déduire les applications thérapeutiques, les effets de *l'application momentanée du froid.* — « Quoique les animaux préalablement refroidis aient, dit-il, repris leur température, il ne s'ensuit pas qu'ils aient la même faculté de produire de la chaleur... J'ai observé en refroidissant et en réchauffant successivement les mêmes individus, que le temps qu'exige le rétablissement de la température initiale devient plus long par la répétition du refroidissement. Leur faculté de produire de la chaleur a donc diminué... Ainsi, lorsqu'on a été exposé à un degré de froid au-dessous de celui qui convient à l'économie, quoique la température du corps ait repris son premier degré après l'application de la chaleur extérieure, il n'en subsiste pas moins, pour un temps, une diminution dans la faculté de produire de la chaleur, et plus on est ex-

posé à l'action répétée de cette cause, pourvu que les intervalles ne soient pas trop longs, plus cet effet augmente.»

Application momentanée de la chaleur. (*Loc. cit.* p. 250.) — Après un refroidissement capable de diminuer la production de chaleur, le séjour dans une température élevée favorise le rétablissement de cette faculté; car, en exposant les animaux à de nouveaux refroidissements, leur température baissera d'autant moins vite qu'ils auront été exposés plus longtemps à la chaleur. . . C'est la contre-partie de ce que l'auteur a exposé relativement à l'effet consécutif au refroidissement. Ainsi l'effet de l'application de la chaleur ne se borne pas à la sensation qui en résulte. «On voit par là, dit Edwards, que, lorsqu'on est dans le cas d'être exposé souvent à un froid très-vif, on se dispose mieux à le supporter en se procurant, dans les intervalles, une forte chaleur, usage des peuples du Nord justifié par les faits précédents.»

La régulation de la chaleur n'est pas un principe nouveau. C'était une question fort débattue déjà au moment où Edwards publiait ses observations sur la chaleur (1818). Il ne faut point tout attribuer aux contemporains. Ce qui est nouveau, c'est la recherche d'un *centre régulateur* de la chaleur siégeant dans le système nerveux encéphalo-médullaire. Edwards rend bien compte de l'opinion qui régnait au commencement de ce siècle sur cette question. «Il n'y eut, dit-il (*De l'influence des agents physiques,* 1824, p. 254), aucun phénomène de chaleur découvert par l'application du thermomètre qui excitât plus d'étonnement que la constance de la température de l'homme et des animaux supérieurs. L'explication en resta longtemps hypothétique, jusqu'à ce qu'on eût découvert un nouvel ordre de faits. *Dès qu'on reconnut dans la formation des vapeurs* une cause physique de refroidissement, on se servit de ce principe pour se rendre compte de cette uniformité de la chaleur animale. La transpiration devient plus grande à mesure que la

chaleur de l'air s'accroît; la formation plus abondante des vapeurs enlève plus de chaleur au corps, et de *la compensation* entre cette source de refroidissement et l'élévation de la chaleur extérieure pouvait résulter l'égalité de la température du corps...

« En attribuant à la transpiration le pouvoir de *régler la température,* on suppose nécessairement que la production ou développement de chaleur reste la même dans les diverses saisons... »

Les rapports de notre température avec celle du milieu ambiant. Influence des saisons. Idées d'Edwards à cet égard. (*Loc. cit.* p. 252.) — « Nous distinguerons deux classes d'individus chez l'homme et les animaux à sang chaud : ceux dont la constitution est parfaitement en harmonie avec le climat, et ceux auxquels il ne convient pas. Les premiers subissent des changements en rapport avec la saison, qui leur permettent le libre usage de leurs facultés, et cette jouissance de la vie qui constitue la santé. A mesure que la température s'abaisse, leur source intérieure de chaleur augmente. Elle s'accroît successivement et atteint son maximum en hiver; elle décline ensuite avec l'élévation et la durée de la chaleur extérieure. Voici donc un élément nouveau qui doit entrer dans l'explication de l'égalité de température du corps. Considérons-le à part, comme si cette cause seule suffisait pour produire cet effet. *La température du corps dépendra de la chaleur produite et de la chaleur communiquée.* Leur proportion respective pourra varier sans que la température du corps varie. Il y aura ainsi *compensation* entre la chaleur qui vient du dehors et celle qui se développe à l'intérieur; l'excès de l'une suppléera au défaut de l'autre. Mais l'économie n'acquiert cette faculté de s'accommoder à la température extérieure qu'avec la marche lente et progressive des saisons : du moins elle ne l'acquiert au plus haut degré que par ce moyen.

« Si, en été, il survenait un froid subit aussi vif que celui que nous pouvons supporter en hiver, le corps serait, pour ainsi dire, pris au dépourvu; la faculté de produire de la chaleur étant alors réduite à son moindre degré, celle qui est enlevée ne serait plus suffisamment réparée... Il est des individus qui ne sont pas appropriés à cette grande étendue de variations dans la température extérieure. Le froid qu'ils peuvent supporter sans inconvénient est beaucoup moindre, parce qu'ils n'ont pas les mêmes ressources pour réparer les pertes de chaleur. Au-dessous de cette limite, le froid produit sur eux un effet inverse de celui que nous avons décrit plus haut : au lieu d'augmenter la production de chaleur, il la diminue. Le type de ces constitutions se trouve chez les jeunes animaux à sang chaud et les mammifères hibernants. Ils en présentent les caractères d'une manière plus marquée; mais les nuances chez les autres individus, soit parmi les autres animaux à sang chaud, soit parmi les hommes, pour être plus faibles, n'en sont pas moins de même nature.

« ... Il y a une pareille distinction à établir entre les constitutions des hommes qui habitent le même climat : les uns, et c'est le plus grand nombre, éprouvent un effet salutaire de l'abaissement graduel de la température; ils subissent des modifications correspondantes à celles des animaux à sang chaud adultes qui acquièrent successivement la faculté d'affronter les rigueurs de l'hiver, non parce qu'ils s'endurcissent au froid, en raison de leur sensibilité qui s'émousse, mais parce que leur foyer de chaleur devient plus actif.

« D'autres individus parmi les hommes, n'ayant pas les mêmes ressources en eux-mêmes, sont obligés de recourir à des moyens auxiliaires pour se soustraire à l'influence nuisible de la saison. Il y en a qui se réchauffent difficilement, lors même que le froid est tempéré; ils ont besoin d'élever davantage la chaleur des appartements. Cette classe est plus nombreuse qu'on ne croit: elle ne se borne pas aux personnes frileuses;

car l'influence nuisible du froid ne se fait pas toujours reconnaître par la sensation pénible à laquelle nous donnons le même nom : celle-ci peut être remplacée par des sensations bien différentes, par divers états de malaise, de douleur, de souffrance et d'incommodité, autres que la sensation particulière que nous éprouvons généralement par un temps froid et qui nous fait distinguer la cause qui la produit. L'absence de cette sensation spécifique nous fait prendre le change sur la cause, et, faute de la reconnaître, nous manquons le remède. »

Ce qu'Edwards dit de l'action des saisons sur l'homme est le produit d'une double expérience, celle de l'observation empirique des habitudes de l'homme d'une part, et d'autre part l'expérience des animaux sur lesquels il a observé les effets du changement artificiel de milieu. Par analogie il transporte de ces animaux à l'homme les mêmes raisonnements. Tout ce que l'on écrit aujourd'hui (1873) sur la *régulation* de la chaleur, sur la *compensation*, sur les rapports entre la *production* et la *consommation*, sur l'action du *froid* qui augmente la production de chaleur, se trouve exprimé brièvement dans les citations précédentes. On saurait gré sans doute aux auteurs nouveaux de citer les anciens, surtout lorsque ces anciens vivaient seulement quarante ans avant eux.

Influence de la température sur les mouvements respiratoires. Applications à la médecine. — « Lorsqu'un individu éprouve un changement de constitution qui diminue sa production de chaleur ou la consommation d'air, il ne peut subir le degré de froid qui, auparavant, lui aurait été salutaire, sans que le rhythme de ses mouvements respiratoires n'en soit tôt ou tard altéré. De là la nécessité, lorsque ces deux fonctions ont éprouvé cette altération comme dans des cas d'affection organique du cœur et des poumons, de mettre le malade en rapport avec une température plus douce, soit artificiellement, soit en le faisant changer de climat. »

CHOSSAT.

Chossat a étudié les effets de l'*inanitiation* sur la chaleur animale [1].

A. *Oscillation diurne de la chaleur animale dans l'état normal.* — « Il existe dans l'état normal une variation régulière fort importante, que j'appellerai l'*oscillation diurne* de la chaleur animale. » (L'auteur a lu sur ce sujet, en 1831, une note à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève.)

Les observations ont été prises à midi et à minuit, au nombre de 600, dans l'anus de vingt pigeons, et prolongées pendant 116 jours.

« Ainsi, conclut l'auteur, dans l'état normal la chaleur animale éprouve, toutes les vingt-quatre heures, une oscillation régulière, au moyen de laquelle elle s'élève pendant le jour et s'abaisse pendant la nuit. La différence entre ces deux états est en moyenne 0°,74; et cette différence ne se rattache ni à une variation dans la température de l'air ambiant entre le jour et la nuit, ni au refroidissement général de l'atmosphère qui résulte du changement des saisons. »

Les mouvements respiratoires subissent une variation analogue à celle de la chaleur animale, et cette variation se fait simultanément et dans le même sens, puisque la respiration

[1] Chossat, *Recherches expérimentales sur l'inanitiation.* Mémoire présenté à l'Académie des sciences en décembre 1838. (Auteurs antérieurs : Redi Fluence, 1684, et Collart de Martigny, in *Journal de Magendie,* 1828.)

Résultats. — Pour l'inanitiation complète : « Un animal périt lorsqu'il a perdu environ 0,4 de son poids normal. »

Pour l'alimentation insuffisante en quantité :

« Le corps se détruit d'une quantité de matière animale proportionnée au déficit de l'aliment, fournissant de sa propre substance pour la dépense journalière du corps tout ce que l'aliment lui-même ne donne pas. C'est là la loi des régimes.

« Abstraction faite de la graisse, c'est le système musculaire qui supporte la presque totalité de la perte de poids du corps. »

se ralentit en même temps que la chaleur s'abaisse, et *vice versa.*

B. *De la chaleur animale pendant l'inanitiation* (abstinence complète). — L'abaissement progressif de la chaleur par l'abstinence est positif. A mesure que la vie se prolonge, le refroidissement inanitial diurne tend progressivement à augmenter[1].

1° L'oscillation diurne et moyenne de la chaleur animale qui, dans l'état normal de l'alimentation, est 0°,74, devient, dans l'inanitiation, 3°,28.

2° L'oscillation diurne inanitiale est d'autant plus étendue, que l'inanitiation a déjà fait plus de progrès; de telle façon, que l'oscillation de la fin de l'expérience est à peu près double de celle du début.

Du dernier jour de la vie dans l'inanitiation. — Le refroidissement est de 0°,3 par jour assez régulièrement, mais subitement, le dernier jour de la vie, il s'accroît. Le refroidissement du dernier jour, comparé à celui des jours antécédents, a été comme 14°,0 : 0°,3 = 47,1, c'est-à-dire que, dans le dernier jour de la vie, la chaleur animale, en moyenne, a baissé 47 fois plus rapidement que dans chacun des jours précédents.

On trouve un refroidissement moyen de 0°,94 par heure pendant le dernier jour de la vie[2].

L'abaissement total qui a amené la mort a été, en moyenne, 16°,3. La mort arrive généralement et indifféremment entre 18° et 30°, très-rarement au-dessus de 30°.

[1] Voir p. 116, où sont citées les expériences qui transfèrent à la portion dorsale de la moelle épinière la totalité de l'influence excitatrice que possède le cerveau dans la production de la chaleur animale.

[2] Voir *Mémoire sur l'influence du système nerveux sur la chaleur animale.*

AUTEURS CLASSIQUES MODERNES.

DOUBLE[1].

(1811.)

Tome I. — « Les principales altérations de la peau, au point de vue de la séméiologie, sont : 1° sa couleur; 2° sa température; 3° son humidité ou sa sécheresse.

« La chaleur du corps doit être arrêtée entre 37° et 42° C.; il existe cependant, pour chaque individu, une variation telle qu'on ne peut statuer rien de fixe à cet égard. Au surplus, les variations thermométriques de la peau importent peu au médecin; la sensation du malade et le tact du médecin et des assistants deviennent, à cet égard, le régulateur suprême, le plus sûr thermomètre. »

Tome II. — « La chaleur se présente sous les quatre points de vue qui suivent : 1° l'état naturel de la chaleur; 2° l'augmentation de la chaleur; 3° les altérations de la qualité de la chaleur; 4° la diminution de la chaleur.

« La température ordinaire du corps humain a été fixée à 30° ou 34° R. (37°,5 ou 42°,5 C.); mais il n'y a rien de certain à cet égard. La chaleur est plus considérable chez les enfants que chez les adultes.

« Il y a une foule d'inexactitudes inséparables des moyens habituels tels que : 1° le rapport du malade; 2° le toucher; 3° les instruments de physique. Le tact est, de tous les moyens, le plus sûr! » Suit un chapitre contre le thermomètre!

Viennent ensuite les chaleurs âcre, mordicante, halitueuse, ardente, septique (p. 323-358, 35 pages).

[1] Trois volumes de *Séméiologie.*

LANDRÉ-BEAUVAIS.

(1809.)

Même science imparfaite et *déchue*... Cependant il dit : « Quoique le thermomètre soit le moyen le plus sûr de reconnaître les différents degrés de la chaleur animale, on y a rarement recours dans la pratique, on s'en rapporte le plus souvent au tact ou bien au sentiment des malades.

« L'augmentation de la chaleur animale peut être générale ou bornée à certaines parties. La chaleur est douce, halitueuse, sèche, etc., etc. »

CHOMEL[1].

« L'appréciation de la chaleur morbide, comme de beaucoup d'autres symptômes, exige de la part du médecin une grande habitude, qu'on ne peut acquérir qu'à l'aide d'études cliniques, etc. Le thermomètre peut faire connaître le degré exact de la température du corps; mais il est tout à fait impropre pour faire apprécier les autres modifications que la chaleur morbide présente; et le meilleur instrument que le médecin puisse employer est sa main.

« Quelques expérimentateurs assurent avoir reconnu une élévation ou un abaissement de température de plusieurs degrés. L'élévation peut être générale ou partielle. »

H. ROGER.

M. H. Roger publia dès 1844 des travaux intéressants sur les variations de la chaleur animale dans les maladies, il comprit l'importance de la question, et dès cette époque il affirma

[1] Édition de 1856.

que les variations de la température méritaient de prendre rang parmi les signes les plus précieux de la séméiologie.

Il a développé depuis ses recherches dans son livre sur les *Maladies de l'enfance* (Paris, 1872). Nous utiliserons plus tard les résultats obtenus.

BOUILLAUD[1].

M. Bouillaud introduisit l'usage du thermomètre dans son service de clinique, malheureusement il se borna à établir quelques principes généraux. « Plus de trois cents observations nous ont démontré, dit-il, que rien n'était plus facile que d'apprécier avec le thermomètre les différences de la température animale. L'état fébrile intense fait monter le thermomètre centigrade de 33° ou 34° à 40° et même au delà. »

Dans un autre passage M. Bouillaud s'exprime ainsi à propos de la fièvre typhoïde : « La chaleur a varié de 33-34° à 40-41°; ce résultat suffit pour démontrer que les divers degrés de la température morbide peuvent être exactement donnés par le thermomètre. »

PIORRY[2].

M. Piorry fit des recherches thermométriques avec ses élèves Testelin, Raynaud et Valette. Il trouva, pour la température de l'aisselle de l'homme sain, que la chaleur varie entre 28 et 33° R., soit 35 et 41° C., et donna, pour les autres régions soumises à l'exploration, des chiffres qui ne sont pas plus exacts. De plus, au lieu de suivre les modifications de la chaleur chez un même malade, M. Piorry a noté une seule fois le résultat de l'exploration. Aussi ne put-il faire qu'un simple exposé des

[1] *Clinique médicale*, t. Ier, p. 294; t. III, p. 428.

[2] *Traité du diagnostic*, 1840, t. III, p. 30 et suiv.

résultats constatés, sans arriver à en déduire aucune conclusion d'ensemble.

BOUCHUT.

(1857.)

« La fièvre est une réaction de l'organisme contre certaines impressions morbifiques. C'est un spasme du cœur et des vaisseaux qui imprime à la masse du sang une course plus rapide et produit dans les tissus une décomposition moléculaire générale, d'où résultent une augmentation de la température du corps et des malaises. »

BÉHIER ET HARDY[1].

MM. Béhier et Hardy apprécient plus exactement les services rendus par la thermométrie; mais, en comparant la réserve de leur opinion avec le rôle qu'ils attribueraient au thermomètre, s'ils faisaient actuellement une nouvelle édition de leur ouvrage, on peut mesurer le chemin accompli en quelques années.

« La chaleur animale, qui, dans l'état de santé, varie de 30 à 34° R., peut devenir plus basse ou plus élevée. Les variations morbides de la température sont reconnues par la sensation du malade, par l'application de la main du médecin, ou à l'aide du thermomètre. » Après avoir dit que l'on doit se défier des deux premiers modes, ils ajoutent : « Quant au thermomètre comme moyen de mesurer la température animale, il a été rejeté par presque tous les médecins, qui se sont généralement accordés à dire que les variations de la chaleur animale n'étaient souvent pas perçues par cet instrument. Il y

[1] *Traité élémentaire de pathologie interne*, t. Ier, *Séméiologie*, p. 269, Paris, 1858.

a là évidemment exagération : dans quelques affections, il est vrai, la sensation de chaleur ou de froid existe seule, et la température animale reste réellement au même degré, mais ainsi que l'ont montré les recherches de MM. Bouillaud, Andral, Gavarret et Roger, dans quelques maladies, le thermomètre, placé sous l'aisselle des malades, met à même de noter d'une manière exacte l'accroissement ou la diminution de la température. Mais il serait certainement utile, dans le cours d'une maladie, de pouvoir apprécier les changements survenus dans la température, comme on apprécie les battements du pouls à l'aide d'une montre à secondes, et *dans un moment où la médecine tend à devenir, autant que possible, une science exacte, l'appréciation de la température du corps, par le thermomètre, devient le complément utile d'une bonne observation.* »

Plus loin, MM. Béhier et Hardy rapportent les observations d'Andral et Gavarret dans le frisson, celles de Briquet et Chossat dans le choléra (Paris, 1850, p. 280), celles de Roger, etc.

GAVARRET.

Dans un ouvrage où se trouvent résumés tous les travaux de ses prédécesseurs sur la chaleur animale, M. Gavarret a reproduit avec une netteté parfaite l'état de la science sur cette question. Il caractérise ainsi les principales phases du rôle que l'oxygène absorbé joue dans l'économie [1]:

« Aux diverses surfaces respiratoires, poumon, peau, branchies, etc., le sang veineux saturé d'acide carbonique laisse, par un simple jeu de forces physiques, échapper ce gaz, qui est expulsé au dehors. En même temps, sous l'empire de forces physiques et chimiques, une portion déterminée de l'oxygène ambiant pénètre dans le sang, se fixe sur les globules et les

[1] Gavarret, *De la chaleur produite par les êtres vivants,* in-12. Victor Masson. Paris, 1855, p. 276.

artérialise. La fonction de ces surfaces est donc l'élimination de l'acide carbonique, produit impropre à l'entretien de la vie, et l'introduction dans l'économie d'une certaine proportion d'oxygène, agent de toutes les transformations que doivent subir les matériaux extraits des aliments ingérés et versés incessamment dans le torrent circulatoire par le travail de la digestion.

« Transporté avec les globules dans les capillaires généraux, l'oxygène absorbé agit, par des combustions lentes et successives, sur les matières ternaires et quaternaires fournies par le travail digestif, et sur les matières organiques incessamment séparées des tissus de l'économie. De ces réactions, accompagnées, dans certaines circonstances, de véritables dédoublements, résultent la génération, aux dépens de l'albumine, des éléments constitutifs de divers organes, la formation d'une certaine quantité de graisse et la production des substances qui sont les derniers termes de transformation des éléments organiques et organisés de l'économie avant d'être expulsés au dehors. De ces matières éliminées par les divers émonctoires du corps des animaux, les unes appartiennent encore au monde organique, comme l'acide hydrotique pour la peau, les acides cholique et choléique pour le foie, l'urée et les acides urique et hippurique pour les reins; les autres sont complétement minéralisées, ce sont l'acide carbonique, l'azote et l'eau qui s'échappent par les surfaces respiratoires. Ces produits de la combustion des matériaux du sang sont destinés, les uns à éliminer l'azote, les autres à chasser au dehors le carbone et l'hydrogène. »

Toute la théorie de la chaleur animale est donc restée, d'après M. Gavarret, contenue dans les termes de la formule si nette énoncée par Lavoisier dès 1789 :

« La machine animale est principalement gouvernée par trois régulateurs principaux : la *respiration,* qui consomme de l'hydrogène et du carbone et qui fournit du calorique; la

transpiration, qui augmente ou diminue suivant qu'il est nécessaire d'emporter plus ou moins de calorique; enfin la *digestion,* qui rend au sang ce qu'il perd par la respiration et la transpiration. »

En 1842, MM. Andral et Gavarret ont publié des recherches sur la quantité d'acide carbonique exhalé par le poumon dans l'espèce humaine[1]. Cette étude des produits gazeux de l'exhalation pulmonaire était, dans leur pensée, la base physiologique de recherches semblables, qui devaient être poursuivies dans les diverses maladies. Ces auteurs déterminèrent les lois de la variation de la quantité d'acide carbonique exhalé par un individu sain, suivant le sexe, l'âge, la constitution. Malheureusement ils ne firent pas les études comparatives projetées pour les diverses maladies, et l'absence de ce travail reste une lacune que nous aurons souvent à regretter dans la suite de cet ouvrage.

Le traité de M. Gavarret a le grand mérite de donner l'état de la science sur la chaleur animale en 1855. A ce moment s'ouvre une nouvelle période, le thermomètre entre dans la pratique médicale journalière. Il surgit dès lors une foule de problèmes imprévus. Un grand nombre d'entre eux attendent encore leur solution. C'est à exposer l'état actuel de ces diverses questions que sera consacrée la seconde partie de ce livre.

[1] *Ann. de chimie et de phys.*, 3e série, t. VIII, p. 129; et dans le livre de M. Gavarret, *Chaleur produite par les êtres vivants*, p. 341.

CHAPITRE II.

LA CHALEUR ET LA FIÈVRE.

ÉPOQUE MODERNE.

L'étude des travaux que nos devanciers ont consacrés à la chaleur animale méritait, selon nous, de ne pas rester dans un trop complet oubli. Nous n'avons pas voulu grouper leurs opinions en quelques phrases, c'eût été leur faire subir de trop dures violences. Nous avons préféré donner les analyses des œuvres principales, procédé plus long mais plus fidèle. Ce qui frappe dans cet exposé, c'est l'effort continu des chercheurs de toutes les époques pour déterminer les causes et la valeur de la chaleur animale, dans l'état de santé ou de maladie.

Les premiers, Hippocrate, Galien, Celse, etc., interprètent la chaleur, lui assignent un foyer, la surveillent pendant les maladies, la redoutent et font des efforts pour la modérer dans son intensité et ses effets. Les commentateurs, moins cliniciens que leurs maîtres, s'attachent à reconnaître la nature intime du phénomène plutôt qu'à trouver dans ses variations des indications véritablement médicales.

Un moment le problème est précisé, la solution est entrevue. Dégagée des langes de la tradition, la science médicale, sous l'impulsion de l'esprit d'examen de Sanctorius, de Borelli, de Harvey, se sert des instruments de précision, la balance, le thermomètre, etc. Les plus grands médecins, de Haën surtout, montrent les résultats que peut donner, pour le

diagnostic et le pronostic, une méthode dans laquelle les faits exacts supplantent les interprétations. Currie va plus loin, il tâche d'établir quelles sont les inductions que la connaissance de la chaleur du corps dans les maladies autorise pour le traitement des fièvres. Il semble que la voie est trouvée, que quelques pas mèneront au but; par un soubresaut imprévu, au moment même où Lavoisier vient de déceler les causes réelles de la chaleur animale, les médecins abandonnent cette étude, et, préoccupés d'autres problèmes, cherchent leur solution dans les lésions du corps; les premiers travaux leur assurent une riche et, en apparence, une facile moisson.

Pendant la première moitié de ce siècle, quelques esprits éminents, poussés par le souvenir de la tradition ou par leur propre intelligence, reprennent la question de la chaleur : Andral et Gavarret, Bouillaud, Roger, etc., publient sur ce sujet des travaux qui suffisent pour relier la tradition à la période moderne. Mais c'est un vain effort; on cite avec éloge ces tentatives, mais nul ne songe à les imiter.

Il faut, pour que la thermométrie clinique entre dans la pratique journalière de la médecine, l'intervention d'un nouveau procédé, de la méthode graphique, qui avait manqué à de Haën. Dès que le médecin a vu quel intérêt avait, pour le diagnostic et le pronostic, le tracé de la température, il a de nouveau adressé aux savants ces questions tombées dans l'oubli : Comment naît cette chaleur normale ou morbide? Quelles sont les lois de sa répartition dans le corps? Quelles modifications lui apportent les influences extérieures et les *ingesta?* Quelle est la part qu'il faut réserver à l'action du système nerveux dans la régulation de cette chaleur? Quelle est la quantité de chaleur réelle incluse dans le corps? Quels sont ses modes de déperdition? Ces connaissances sont à peine obtenues, que d'autres auteurs plus hardis cherchent à faire leur synthèse et à établir la théorie de la fièvre.

La multiplicité de ces questions nous impose l'obligation de

renoncer à les présenter en suivant l'ordre chronologique des travaux qui s'y rapportent. Autrefois chaque auteur résumait aisément les notions acquises de son temps; aujourd'hui chacun est obligé, par l'étendue et la diversité des problèmes à résoudre, de restreindre son champ d'études. Pour éviter la confusion, nous prendrons chaque question isolément; nous analyserons les principaux matériaux parvenus à notre connaissance, en les envisageant surtout en médecin. Nous aurons, certes, de larges emprunts à faire aux physiologistes, mais nous chercherons surtout à mettre en lumière les données qui nous permettront d'entrer plus avant dans l'interprétation des actes morbides.

C'est ainsi que nous étudierons successivement:

§ Ier. La production et la déperdition de la chaleur;

§ II. La température de l'homme sain, ses oscillations diurnes;

§ III. Les conditions qui font varier la température du corps humain, et les limites de ces oscillations:

- *a.* l'influence de l'âge;
- *b.* l'influence du sexe, de la constitution, de la race;
- *c.* l'influence de l'alimentation;
- *d.* l'influence de l'activité musculaire;
- *e.* l'influence de la température extérieure;
- *f.* les limites de la résistance des animaux : 1° à la chaleur, 2° au froid;
- *g.* la température *post mortem;*

§ IV. La répartition de la chaleur;

§ V. La calorimétrie;

§ VI. La régulation de la chaleur;

§ VII. La fièvre considérée dans sa pathogénie et dans quelques-uns de ses épisodes.

§ Ier.

PRODUCTION ET DÉPERDITION DE LA CHALEUR.

Nous avons donné l'exposé de la théorie de Lavoisier. Rappelons seulement les termes dans lesquels, dans son mémoire de 1789[1], Lavoisier résume la théorie de la chaleur animale : « La machine animale est principalement gouvernée par trois régulateurs principaux : *la respiration,* qui consomme de l'hydrogène et du carbone et qui fournit du calorique; *la transpiration,* qui augmente ou diminue suivant qu'il est nécessaire d'emporter plus ou moins de calorique; enfin, *la digestion,* qui rend au sang ce qu'il perd par la respiration et la transpiration. »

Nous acceptons parfaitement les termes dans lesquels M. Gavarret a analysé les recherches des successeurs de Lavoisier; nous n'avons pas l'intention de discuter les travaux de Dulong, Despretz, Regnault, Boussingault, etc. Nous noterons seulement quelques points importants à connaître pour le médecin et qui ont reçu récemment leur interprétation. Bien d'autres l'attendent encore aujourd'hui, et M. Regnault disait avec raison, dans une des séances de l'Académie des sciences (9 décembre 1872) : « L'acide carbonique exhalé n'est pas seul à mesurer l'énergie des oxydations de l'organisme. On ne peut, par ce moyen, se rendre un compte exact de la chaleur produite. Le phénomène est beaucoup plus complexe. Tout mouvement se traduit par de la chaleur ; toute action chimique donne de la chaleur ou du froid; tout passage dans le sang des aliments qui se liquéfient change encore la température. Tout frottement des liquides sur les vaisseaux amène aussi une production de chaleur. En un mot, toutes les parties de l'organisme sont, à chaque instant, productrices de chaleur ou de

[1] *Mém. de l'Acad. des sciences,* 1789, p. 580.

froid, et la température animale n'est que le résultat de toutes ces causes.

« Il ne faut donc pas chercher une mesure de la chaleur engendrée dans l'évaluation de l'acide carbonique formé. Ce qui se passe dans le corps humain n'est qu'un exemple de ce qui se passe en plus grand dans tout l'univers. C'est un échange continu de génération et de perte de calorique, en relation avec les différents mouvements de la matière. »

C'est donc une vaine tentative que de vouloir établir, avec quelque chance d'approximation, *la balance de la chaleur animale* dans l'économie (recette et dépense). Helmholtz [1] et Barral [2] en ont donné la preuve indirecte. Helmholtz évalue la recette de la chaleur, c'est-à-dire le chiffre des unités de chaleur produites, en vingt-quatre heures, par un homme pesant 82 kilogrammes, à 2,700,000, ce qui fait 1,388 par kilogramme et par heure.

Barral est arrivé, par une autre voie, au chiffre de 2,706,076 pour un homme adulte, en vingt-quatre heures. Ce chiffre concorde presque exactement avec celui de Helmholtz, et avec celui que Kernig avait obtenu, de 1,390 par heure et par kilogramme.

Cette recette de chaleur est compensée par la perte de chaleur répartie, d'après Helmholtz, de la façon suivante : 1° l'échauffement des aliments et boissons, en moyenne et à la température extérieure de 12°, prend à la température du corps, chaque jour, 70,157 calories, soit 2,6 p. 0/0 de la recette; 2° l'échauffement de l'air inspiré (16,400 grammes en vingt-quatre heures) consomme, étant donnée la température de l'air à 20°, 70,032 calories, soit 2,6 p. 0/0 de la recette, et à zéro, 140,064, soit 5,2 p. 0/0; 3° l'évaporation journalière de 656 grammes d'eau par les poumons exige

[1] Helmholtz, art. *Thierisch. Wärme* in *Berlin. med. Encyclopädie.*

[2] Barral, *Statique chim. des animaux*, Paris, 1850.

397,536 calories, soit 14,7 p. o/o de l'actif. Il reste, pour subvenir aux frais de la perte de chaleur par la surface extérieure du corps, au moins 77,5 p. o/o de la chaleur produite.

Barral établit la balance suivante :

		Unités.	Centièmes.	
RECETTE DE LA CHALEUR				2,706,076
PERTE DE CHALEUR en unités et en centièmes de la recette.	Par évaporation	699,801	25,85 p. o/o.	
	Par échauffement de l'air expiré	100,811	3,72	
	Par échauffement des aliments	52,490	1,94	
	Par les excrétions solides et liquides	33,020	1,22	
	Par le rayonnement et la conductibilité	1,819,952	67,22	
	Total			2,706,076

Dans cette balance, il n'y a point de place particulière réservée au travail mécanique ; elle suppose l'homme en un repos tel, que la perte de force soit exclusivement bornée à la chaleur. Si un travail extérieur s'accomplit, on ne peut plus, par les principes connus, évaluer ce travail en unités de chaleur : ces chiffres ne valent donc que pour l'homme immobile.

L'énorme élévation de la quantité d'acide carbonique exhalé pendant le travail (p. 289) montre que, dans le corps en travail, l'échange chimique est extraordinairement plus élevé que dans l'état de repos, d'où élévation de la source des forces mises en liberté, ou de la recette de chaleur. Cet excédant de recette ne se retrouve pas en entier comme dépense à l'état de travail mécanique ; en d'autres termes, quand une certaine quantité de travail extérieur doit s'accomplir, le développement de forces vives est plus que suffisant pour ce travail, il y a beaucoup d'excédant. C'est quelque chose d'analogue à ce qui se passe dans la machine à vapeur, et même à un plus

haut degré que dans celle-ci. Tandis que, dans la machine à vapeur, il n'y a au plus qu'un huitième de la chaleur qui se change en travail, Helmholtz évalue, en appliquant la méthode précédemment indiquée, c'est-à-dire l'analyse de l'acide carbonique évacué comme moyen d'apprécier la chaleur développée par le corps en travail, la quantité de cette chaleur transformée en travail à un cinquième au maximum. Admettons que la chaleur produite pendant le travail soit seulement triplée, et que, sur cette somme, le maximum possible, ou la cinquième partie, soit employé au dehors sous forme de travail mécanique, il y a encore, par rapport au budget de l'état de repos, un excédant très-élevé de recette qui ne reste pas dans le corps, mais qui s'élimine à l'état de chaleur.

Nous devions analyser ces travaux de Barral et de Helmholtz, parce que tous les deux, et avec une certaine concordance, ont montré combien l'équivalence de la recette et de la dépense de chaleur, que l'on avait espéré pouvoir établir, est une tentative illusoire. M. Berthelot[1] s'est chargé, d'ailleurs, de la critique de ces travaux. Les animaux, en effet, ne brûlent pas du carbone libre et de l'hydrogène libre, mais ils introduisent dans leur corps, sous forme d'aliments, des principes organiques complexes, dans lesquels l'état de combinaison des éléments est déjà très-avancé. D'autre part, les animaux rejettent continuellement au dehors, non pas seulement de l'acide carbonique, mais de l'eau, de l'urée et d'autres produits excrémentitiels très-complexes. Il faudrait donc tenir compte, pour calculer la chaleur animale, de l'état réel des corps introduits et des corps rejetés; c'est le rapport qui existe entre ces deux termes qui détermine la quantité de chaleur produite.

Voici quelques-uns des résultats auxquels M. Berthelot est arrivé[1] :

[1] Berthelot, in *Revue des cours scientifiques*, 1865. — *Mémoire sur la chaleur animale*, in *Journal de Robin*, 1865, p. 652.

La chaleur produite par l'oxygène déjà combiné est inférieure à la chaleur produite par l'oxygène libre de toute la quantité de chaleur dégagée ou absorbée lors de la première combinaison. Quand l'oxygène se fixe sur les globules dans le poumon, il se dégage une quantité de chaleur notable (8,000 ou 10,000 calories pour 32 grammes d'oxygène), qui est environ la neuvième partie de la quantité de chaleur produite par la combustion du carbone, par le même poids d'oxygène. Cette augmentation de chaleur se trouve annulée par le dégagement d'acide carbonique en quantité à peu près égale.

Puis, passant en revue la chaleur dégagée par les oxydations directes et complètes, et les comparant aux oxydations successives d'un même composé et à l'oxydation d'une famille homologue sans perte de carbone, M. Berthelot montre qu'une même quantité d'oxygène, en se fixant sur des corps tels que les alcools, pour les transformer en acides correspondants, sans changer le nombre d'équivalents de carbone, dégage des quantités de chaleur qui varient dans des limites très-étendues, par exemple : 37,000 et 90,000.

De même, dans la série des acides gras, l'oxydation, en donnant naissance à une même quantité d'acide carbonique, produit des quantités de chaleur tellement variables, que, pour l'acide stéarique, le chiffre est supérieur de moitié à celui du carbone.

D'autre part, la formation de l'acide carbonique par dédoublement peut répondre à une absorption ou à un dégagement de chaleur. Ainsi l'acide oxalique, en se décomposant en acide carbonique et hydrogène, absorbe 7,500 calories pour un équivalent d'acide carbonique; lorsque le même acide oxalique se dédouble en acide formique et acide carbonique, il y a absorption de 42,000 calories.

« Il n'est donc pas permis, dit justement M. Berthelot, de raisonner sur la chaleur qui répond à la formation d'acide carbonique, sans en connaître l'origine. »

Les phénomènes d'hydratation prêtent à des observations analogues, et la conclusion qui ressort de ces recherches fort intéressantes, c'est que, si l'idée fondamentale émise par Lavoisier reste exacte, cependant nous devons reconnaître que le problème se complique à mesure que l'on pénètre dans les conditions vraies du phénomène. Enfin il n'est pas possible actuellement de tenter de résoudre l'équation de la recette et de la dépense, ainsi qu'on l'a espéré un instant.

Les travaux de M. Cl. Bernard, dont il nous reste à parler, prouveront de plus que ce ne sont pas toujours des oxydations qui produisent la chaleur.

Quels sont les *foyers dans lesquels se produisent ces actions chimiques créatrices de chaleur?*

Bien que Lavoisier soit resté indécis sur ce point, nous avons vu qu'il avait paru croire que le poumon était le siége principal de ces combustions. Lagrange a combattu cette opinion en faisant remarquer que, si elle était vraie, si toute la chaleur du corps se produisait dans le poumon, l'organe ne pourrait pas résister à une telle élévation de température. Tous les physiologistes avaient accepté l'objection faite par Lagrange. Mais M. Berthelot, dans une note récente à l'Académie des sciences, tout en admettant les conclusions de Lagrange, réfute son raisonnement. «Toute la chaleur dégagée, dit M. Berthelot, par la transformation de l'oxygène inspiré en acide carbonique, fût-elle développée au sein des poumons, n'en élèverait la température que d'une faible fraction de degré, incapable d'en produire la destruction. C'est ce qu'il est facile d'établir. D'après les recherches de MM. Andral et Gavarret, la quantité moyenne de carbone exhalée par un homme, sous forme d'acide carbonique, est comprise entre 10 et 12 grammes environ par heure, soit 167 à 200 milligrammes par minute. En admettant que les matières qui ont fourni cet acide carbonique aient dégagé à peu près la même

quantité de chaleur que du carbone pur, ce qui n'est pas très-éloigné de la vérité, cette chaleur serait capable d'élever de 1 degré par minute la température de 1,300 à 1,600 grammes d'eau. En admettant seize inspirations par minute, chacune d'elles produirait donc en moyenne une quantité de chaleur capable d'élever de 1 degré 100 grammes d'eau au moins. Cette quantité de chaleur répartie entre toute la masse des poumons, qu'on peut évaluer à 2,000 ou 2,500 grammes environ, ne saurait en élever la température que d'une très-petite fraction de degré (un vingtième à un vingt-cinquième de degré) par chaque inspiration. La circulation incessante du sang dans les vaisseaux pulmonaires, sang dont le poids ne paraît pas éloigné de 300 à 400 grammes, entre deux inspirations, jointe à l'influence du contact des parties voisines, absorberait d'ailleurs à mesure la chaleur produite de façon à empêcher ses effets de s'accumuler.

« Il résulte de ce calcul, conclut M. Berthelot, que l'action de l'oxygène sur les principes combustibles de l'organisme, même si elle se produisait tout entière dans les poumons, ce qui n'est pas le cas, ne donnerait lieu qu'à des effets difficiles à constater, loin de détruire l'organe qui servirait de siége à cette combustion. Les conclusions de Lagrange n'en étaient pas moins conformes à la vérité, quoique fondées sur des prémisses inexactes. Mais ce n'est pas la seule fois, dans l'histoire des sciences, qu'un argument sans valeur est devenu l'origine de découvertes importantes. »

Le rôle du poumon est bien déterminé, si nous nous rappelons les travaux de M. Berthelot sur la chaleur absorbée et dégagée par la sortie de l'acide carbonique et la fixation de l'oxygène sur les globules rouges, et, si nous tenons compte des échanges nutritifs qui s'accomplissent dans l'intimité du poumon pour sa vie propre, nous reconnaîtrons qu'il y a bien peu de chaleur développée. Comme, en même temps, il est exposé à l'air et soumis à des échanges gazeux qui entraînent

une déperdition de calorique, il en résulte en définitive un abaissement de la température[1].

Puisque le poumon n'est évidemment pas le siége, et surtout le siége exclusif des combustions, cherchons quels sont les points où s'effectuent principalement les oxydations.

Le sang est-il une source de chaleur? Pour M. Cl. Bernard[2], les physiologistes qui ont considéré le liquide sanguin lui-même comme le lieu de toutes les productions calorifiques qui s'accomplissent dans le corps vivant, ont dépassé ce que permettait d'affirmer l'expérience. Pour lui, c'est principalement un phénomène extrasanguin qui dégage du calorique. Ce phénomène est le contact et l'échange entre les tissus élémentaires et le sang, au moment où se produisent les actions chimiques de la nutrition.

Dans des expériences précises et qui méritent d'être étudiées par les médecins, M. Cl. Bernard détermine le rôle des muscles et des glandes dans la production de la chaleur.

Rôle des muscles dans la production de la chaleur. — Le tissu musculaire constitue à lui seul une très-grande partie de la masse totale du corps. Chez un chien modérément gras, on a trouvé : poids total, 11 kilogr. 700 gr.; poids des muscles, 5 kilogr. 400 gr.; poids des os, 2 kilogr. 700 gr. Le fonctionnement des muscles produit de la chaleur. On s'échauffe par le mouvement. Réaumur, Newport[3], Dutrochet, Maurice Girard, l'ont constaté chez les insectes. Becquerel et Breschet, Matteucci, Helmholtz, l'ont démontré chez l'homme ou les autres animaux.

Le système musculaire est donc une source de chaleur considérable; il reste à en déterminer les causes directes. Ces causes se trouvent dans la suractivité des combustions qui

[1] Voyez Cl. Bernard, *Leçons sur la chaleur*, p. 190.

[2] *Leçons sur la chaleur animale*, p. 130.

[3] Newport, *Philosophical transactions*, 1837, part. II, p. 260.

s'accomplissent dans le muscle. Les éléments anatomiques, les tissus organiques absorbent de l'oxygène et émettent de l'acide carbonique.

M. P. Bert a donné le tableau suivant, qui résume cette activité fonctionnelle pour chaque tissu.

Des tissus enlevés au cadavre d'un chien, aussitôt après que l'animal a été sacrifié, ont été placés dans des éprouvettes pleines d'air, et disposées de la manière la plus favorable aux échanges gazeux. Après un même temps, l'analyse des gaz contenus dans ces éprouvettes montre que :

100 gr. de muscle ont absorbé.	50cc,8	d'oxygène et exhalé	56cc,8	d'acide carbonique.
100 gr. de cerveau.........	45 ,8		42 ,8	
100 gr. de rein............	37 ,0		15 ,6	
100 gr. de rate	27 ,3		15 ,4	
100 gr. de testicule........	18 ,3		27 ,5	
100 gr. d'os et moelle......	17 ,2		8 ,1	

Le muscle respire donc, même après la mort; il respire de même pendant la vie, quand il est au repos, mais surtout quand il est en fonction et qu'il se contracte.

Le muscle peut se contracter, dégager de l'acide carbonique et produire de la chaleur, même sans être traversé par un courant sanguin. Exemple : une grenouille, préparée à la manière de Galvani, est suspendue dans un bocal au fond duquel est de l'eau de baryte; les secousses électriques font contracter les muscles, l'eau de baryte se trouble et décèle la présence de l'acide carbonique.

A l'état physiologique, il existe un rapport très-étroit entre la fonction du muscle et la composition du sang qui le baigne. En analysant le sang qui a traversé le muscle droit antérieur de la cuisse, qui est pris pour exemple parce qu'il est suffisamment isolé au point de vue de ses vaisseaux et de ses nerfs, on trouve :

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.		OXYGÈNE pour 100cc de sang.	ACIDE CARBONIQUE pour 100cc de sang.
Sang artériel du muscle		7^{cc},31	0^{cc},84
Sang veineux du muscle.	État de paralysie (nerf coupé)	7 ,20	0 ,50
	État de repos	5 ,00	2 ,50
	État de contraction	4 ,28	2 ,40

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.			
Sang artériel du muscle		9 ,31	0 ,00
Sang veineux du muscle.	État de repos	8 ,21	2 ,01
	État de contraction	3 ,31	3 ,21

D'où il suit que la respiration musculaire, à peu près nulle dans la paralysie, faible dans l'état de repos, est exagérée dans l'état de contraction.

Cette expérience montre que des états fonctionnels spéciaux des muscles coïncident avec des états chimiques particuliers du sang; nous allons voir que l'état calorifique du muscle change dans les mêmes circonstances.

Or on sait depuis longtemps que la contraction musculaire produit de la chaleur. Becquerel et Breschet ont constaté, par la méthode thermo-électrique, que le biceps au repos a une température de 36°,5, que la flexion répétée des bras élève la température de 0°,5 à 1°, et que, même au repos, la température d'un muscle est de 1°,5 à 2° supérieure à celle du tissu cellulaire sous-jacent. MM. J. Béclard et Cl. Bernard ont fait des expériences qui donnent les mêmes résultats.

En même temps que, par le travail musculaire, le sang devient plus veineux, parce que la combustion est plus complète, ce sang subit une élévation de température.

En 1858, M. Cl. Bernard découvre sur un cheval une branche de la veine jugulaire qui reçoit les rameaux des veines faciales et maxillaires, et il constate que, si l'on fait mastiquer le cheval, le sang coule avec plus de rapidité, devient plus chaud et plus noir.

Cette augmentation de température du sang veineux n'est pas due à la veinosité du sang, mais à la combustion musculaire, car, en détruisant le ganglion du sympathique qui se rend au membre supérieur [1] et à l'oreille correspondante, la température s'élève dans ce membre et dans l'oreille. Si l'on excite, par le galvanisme, les fibres partant du ganglion, la patte se refroidit de plusieurs degrés. Or il n'y avait pas de contraction musculaire, et cependant le sang des veines musculaires était devenu plus noir. On peut donc avoir dans les veines musculaires un sang très-noir avec élévation ou avec abaissement de température. La chaleur n'est donc pas liée à la coloration du sang, il n'y a que coïncidence entre les deux phénomènes pendant la contraction musculaire.

La respiration musculaire n'est pas la seule manifestation de l'activité nutritive de la fibre musculaire; il s'accomplit en même temps d'autres phénomènes chimiques capables d'engendrer de la chaleur.

La réaction du muscle au repos est alcaline, elle devient acide dans le muscle qui a été soumis à des contractions répétées. Cette acidité est due à la présence de l'acide lactique. En même temps, la créatinine, principe alcalin, diminue au profit de la créatine.

Helmholtz, en opérant sur des animaux à sang froid, a vu que, dans les muscles fatigués, les matières solubles dans l'alcool sont augmentées, tandis que les matières solubles dans l'eau sont diminuées. Matteucci a observé les mêmes modifications sur un animal à sang chaud.

Si l'exercice musculaire a une part importante dans la production du calorique, réciproquement l'immobilité entraîne un abaissement de température. En curarisant un chien, c'est-à-dire en supprimant le jeu des muscles, M. Cl. Bernard a constaté que la température rectale tombait, en une heure.

[1] Voy. l'expérience, p. 154.

de 39°,9 à 37°. Legallois avait obtenu des résultats analogues en immobilisant les animaux.

Comme les autres organes musculaires, le cœur produit de la chaleur au moment de sa contraction. L'expérience a montré à M. Cl. Bernard [1] que le tissu du cœur, quand il se contracte, est plus chaud que le sang qu'il contient. Les contractions étant incessantes, c'est une source constante de calorique. Mais le cœur échauffe-t-il le sang qu'il contient? Cela est probable, et le sang artériel est à son maximum de température dans le cœur gauche; toutefois il faudrait faire de nouvelles recherches.

On évalue approximativement le travail du cœur chez l'homme à 43,800 kilogrammètres en vingt-quatre heures; ce travail, d'après la loi de l'équivalent mécanique de la chaleur, donne un nombre de calories égal à $\frac{43,800}{424} = 103$. On peut dire que le cœur produit, en vingt-quatre heures, à peu près 100 calories [2].

Rôle du système nerveux dans la production de la chaleur [3]. — Il faut distinguer le système nerveux périphérique et le système nerveux central.

L'activité des organes nerveux périphériques donne un dégagement de chaleur si faible, que, pour le constater, il faut opérer soit sur un animal à sang froid, soit sur un animal à sang chaud refroidi. Helmholtz et Valentin ont expérimenté sur des animaux refroidis par le sommeil hibernal, des marmottes ou des loirs. Pour refroidir des animaux à sang chaud, on peut ou leur couper la moelle épinière, ou les exposer à l'action d'un milieu réfrigérant, ou immobiliser l'animal pendant un temps prolongé, ou l'enduire d'une couche de vernis imperméable, ou soumettre l'animal à des mouvements de balancement. Si, chez un lapin à qui l'on a coupé la moelle

[1] P. 193. — [2] N. Gréhant, *Physique médicale*, 1869, p. 229. — [3] P. 158.

épinière et qui est refroidi, on désarticule la cuisse, si l'on dénude le nerf sciatique en conservant les muscles de la jambe, on constate que le nerf n'a pas perdu son excitabilité. Puis, à l'aide d'aiguilles thermo-électriques, on voit que le nerf a, dans toute son étendue, la même température. Mais, si l'on excite la région du nerf qui correspond à une des soudures, la température s'élève.

Cette production de chaleur est bien un phénomène physiologique et non physique, car cette production de chaleur va en diminuant à mesure que l'animal se rapproche de la mort. (Schiff.)

L'activité nerveuse est donc une source de chaleur.

Le système nerveux central fournit des résultats identiques. On peut constater que le sang qui sort des sinus cérébraux par la veine jugulaire interne est plus chaud que le sang qui entre dans le cerveau par l'artère carotide, surtout quand on excite les fonctions du cerveau.

Rôle des glandes dans la production de la chaleur[1]. — Pour les muscles et les nerfs, ainsi que pour les glandes, les manifestations calorifiques les plus intenses correspondent à l'activité fonctionnelle des organes, et celle-ci coïncide elle-même avec l'activité circulatoire. En sorte que ces trois modes : activité circulatoire, activité fonctionnelle, activité chimico-calorifique, sont contemporains et corrélatifs. Mais ces actes n'ont pas pour corollaire obligé, comme pour les muscles, la veinosité du sang. Quand une glande fonctionne, le sang qui en sort est rouge, rutilant. Pour le sang rénal, cette couleur est presque constante, parce que le rein fonctionne d'une manière continue; pour d'autres glandes, pour la sous-maxillaire, la couleur rouge n'existe que pendant l'activité fonctionnelle. En sorte que le système veineux des muscles qui fonctionnent est

[1] Cl. Bernard, p. 166.

noir, d'autant plus noir qu'ils travaillent davantage; dans les glandes il devient d'autant plus rouge.

Pendant que la glande est en activité, la circulation est augmentée, la veine qui émerge de la glande ne laisse plus suinter quelques gouttes de sang comme pendant le repos, elle donne un jet rapide. En même temps, la température s'élève dans le sang qui sort et dans la glande elle-même. En résumé, on rencontre dans les glandes la réunion des trois caractères essentiels qu'avaient manifestés les muscles actifs, savoir : suractivité fonctionnelle, suractivité circulatoire, production de chaleur.

Cette production de chaleur correspond à une combustion, mais différente de celle qui accompagne l'activité musculaire. Le sang veineux rouge de la glande en fonction, quoique plus chaud, est moins brûlé, et contient moins d'acide carbonique et plus d'oxygène. Ce n'est plus une combustion, une oxydation, et l'on peut dire que la combustion du sang n'est pas la mesure de la chaleur produite, puisqu'elle ne varie pas toujours dans le même sens. Le problème n'est donc pas aussi simple; il n'y a pas seulement une combustion de carbone et d'hydrogène se faisant dans le sang, mais des réactions chimiques plus complexes s'accomplissant dans la profondeur des tissus, au contact des éléments histologiques, et variables pour chacun d'eux.

Dans le muscle lui-même, tout ne se traduit pas par un gain d'oxygène et une perte de carbone; nous savons que les phénomènes sont beaucoup plus complexes, que la réaction aux liqueurs colorées a changé, que les parties solubles dans l'eau et l'alcool ont varié.

Sous le rapport de la production de chaleur, nous devons dire que tout fonctionnement organique s'accompagne d'un échauffement du sang qui traverse l'organe, et que celui-ci passe en plus grande quantité. De sorte que les fonctions des organes créent de la chaleur. Le criterium de la fonction est

l'activité circulatoire. Chez l'animal à jeun, le sang que la veine porte ramène de l'intestin est noir, il est rouge chez l'animal qui digère.

Dans la glande sous-maxillaire, M. Cl. Bernard a trouvé les résultats suivants :

	Oxygène p. 0/0.
Sang artériel	9,80
Sang veineux de la glande au repos	3,92
Sang veineux de la glande en activité	6,01

En même temps la température augmente, ce que l'on constate dans le sang qui s'écoule et dans l'intimité même de la glande, en enfonçant des aiguilles thermo-électriques.

L'activité de la glande est sous la dépendance de la corde du tympan; l'excitation de ce nerf, soit directe, soit par des impressions alimentaires, provoque la sécrétion, la dilatation des vaisseaux et la chaleur; l'excitation du grand sympathique a un résultat inverse.

Dans le rein, les phénomènes s'accomplissent dans le même ordre.

CHIEN VIGOUREUX. PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

	Oxygène p. 0/0.
Sang artériel du rein..................	17,44
Sang veineux rutilant pendant le fonctionnement de la glande....................	16,00

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

Sang artériel	19,46
Sang veineux rutilant pendant le fonctionnement de la glande....................	17,26
Sang veineux noir pendant que la fonction est supprimée.....................	6,40

Le sang des veines rénales, comme celui de toutes les glandes en fonction, devient plus chaud que celui de l'artère de 2 à 3 dixièmes de degré. Il échauffe donc le sang qui tra-

verse la veine cave inférieure et qui revient des membres abdominaux.

Le sang qui se rend dans la veine porte, après avoir baigné les intestins, s'échauffe pendant la digestion, et M. Cl. Bernard a trouvé les nombres suivants, en comparant les températures de l'aorte abdominale et de la veine porte :

Aorte.	Veine porte.	Différences.
38°,6	38°,8	+ 0°,2
40 ,3	40 ,7	+ 0 ,4
39 ,4	39 ,5	+ 0 ,1

De même pour la rate et le foie. La glande hépatique serait le véritable foyer calorifique, si l'on devait donner ce nom au centre organique le plus chaud. M. Cl. Bernard a trouvé :

Veine porte.	Veine hépatique.	Différences.
40°,2	40°,6	+ 0°,4
40 ,6	40 ,9	+ 0 ,3
40 ,7	40 ,9	+ 0 ,2

Transformation mécanique de la chaleur [1]. — Les sources de

[1] M. Gavarret, a résumé, dans son livre sur *Les phénomènes physiques de la vie* (Paris, 1869, p. 47 à 52 et 353 à 370), l'historique des travaux publiés sur la nature et l'équivalent mécanique de la chaleur.

Il cite le 20[e] aphorisme du second livre du *Novum organum* de Bacon, des passages de Descartes, Huyghens, Newton, dans lesquels ces génies puissants considérent la chaleur comme un mouvement de vibration communiqué aux corps. Voyez également Locke, Barthez (*Nouveaux éléments de la science de l'homme*, 2[e] éd., Paris, 1806, t. I, p. 264 et 267), Daniel Bernouilli (*Hydrodynamique*), Lavoisier et Laplace (*Mém. de l'Acad. des sciences*, 1780, p. 357).

Mais celui qui réalisa la première démonstration de cette transformation de la chaleur en mouvement est Rumford, en 1798 (*Recherches sur la source de la chaleur engendrée par le frottement*). Il construisit un appareil dans lequel un pilon d'acier frottait fortement contre le fond d'un cylindre creux en fer. Entraîné par deux chevaux, le cylindre tournait sur son axe; l'appareil était placé dans une caisse de sapin contenant assez d'eau pour recouvrir le pilon. En deux heures et demie, la température de l'eau passa de 15° à 100°. Il y avait eu 1,200 calories dégagées.

Voyez dans Gavarret les résultats obtenus par H. Davy, L. Foucault, Young, Arago, Fresnel, Ampère, Sadi Carnot, Séguin.

production de la chaleur animale sont donc extrêmement riches. Nous ne pouvons pas les mesurer absolument, mais les recherches dont nous venons de donner l'analyse suffisent à montrer qu'elles sont variables comme intensité et qu'elles sont capables, sous des influences variées, d'augmenter ou de se modérer. Ces modifications correspondent à d'autres actes physiologiques. La chaleur animale ne se produit pas uniquement pour lutter contre les causes de refroidissement, elle est utilisée dans l'économie, elle est la source vive des forces mises en jeu dans nos actes conscients et inconscients.

La découverte de cette transformation de la chaleur en mouvement est une des conquêtes les plus brillantes de notre temps. Nous la devons à Robert Mayer; chose curieuse, c'est en faisant une saignée qu'il a été conduit à fonder la loi de corrélation des forces. Il observa que le sang veineux des fiévreux, sous les tropiques, est plus rouge que sous les latitudes plus septentrionales. C'est de ce fait qu'il est parti pour admettre la transformation de la chaleur en mouvement. Après lui, et sans connaître ses travaux, Joule et bientôt Hirn, Matteucci, Heidenhain, Tyndall, ont établi, avec la plus grande évidence, la théorie dynamique de la chaleur[1].

[1] Les différents mémoires de *Robert Mayer*, à partir de 1842, sur la chaleur, portent sur l'*Étude du monde inorganique et des mouvements organiques*, 1845; *Sur les effets calorifiques cosmiques des corps en mouvement; Sur la dynamique du ciel*, 1848. Il aborda ensuite l'étude *Des états pathologiques au point de vue des mouvements organiques*, celle *De la fièvre*. Son mémoire de conclusion est *Sur l'équivalent mécanique de la chaleur*. — Voir ses mémoires réunis en 1867, *Die Mechanik der Wärme in gesammelten Schriften*, Stuttgard.

Joule, *Phil. mag.* § 3, vol. XXIII, p. 442, 1843. *Phil. mag.* vol. XXXII, p. 350.

Hirn. Ses mémoires sont résumés dans *Conséquences philosophiques et métaphysiques de la thermodynamique. Analyse élémentaire de l'univers*, Paris, Gauthier-Villars, 1868. Voyez *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar*, 1846 et 1848.

Jules Béclard, in *Arch. méd.* 1861, p. 24-157-257.

Verdet et Berthelot, *Leçons de chimie et de physique professées en 1862*. Hachette, 1863.

John Tyndall, *La chaleur considérée*

Sans entrer dans des détails qui nous écarteraient trop de notre sujet, rappelons l'expérience fondamentale de Joule. Il s'agissait de déterminer deux termes : mesurer la chaleur produite et le travail dépensé. Voici comment il résolut le problème. Un mécanisme très-simple, mis en mouvement par la chute d'un poids, faisait tourner, à l'intérieur d'une masse d'eau ou de mercure, une petite roue à palettes gênée dans son mouvement par des obstacles fixes. Le frottement du liquide, tant sur lui-même que contre les obstacles fixes et les palettes mobiles, dégageait une quantité de chaleur qu'il était facile d'évaluer d'après l'élévation de température des diverses pièces de l'appareil. Le travail dépensé pour entretenir le mouvement était donné par la chute du poids moteur, et, en tenant compte des corrections rendues nécessaires par le frottement des parties mobiles de la machine, extérieures à l'appareil calorimétrique, on obtenait immédiatement le rapport du travail mécanique dépensé à la chaleur dégagée. Les expériences sur l'eau ont montré qu'à chaque unité de chaleur dégagée correspondait une dépense de 424 unités de travail. Les expériences sur le mercure ont donné le nombre 425.

Ce nombre exprime que développer la quantité de chaleur nécessaire pour élever de zéro à 1° la température de 1 kilogramme d'eau, et soulever un poids de 425 kilogrammes à 1 mètre de hauteur, c'est produire deux effets équivalents. Ce nombre doit donc être considéré comme l'équivalent mécanique de la chaleur.

Appliquons cette notion au corps animal. « Lorsqu'un animal est au repos, le travail des forces chimiques, dans la respiration, a pour équivalent la quantité de chaleur que l'animal dégage incessamment pour compenser la perte de chaleur

comme un mode de mouvement. Trad. par Moigno. Paris, Étienne Giraud, 1864.

Onimus, *Théorie dynamique de la chaleur*, 1866, Germer-Baillière.

Gavarret, *Les phénomènes physiques de la vie*, V. Masson, 1869, et *Dictionn. encyclopédique*, art. *Chaleur animale*, t. XV, 1874.

due au rayonnement, au contact de l'air et à l'évaporation. Lorsque l'animal est en mouvement, une portion du travail des affinités chimiques a pour équivalent le travail effectué par ce mouvement; le reste seul se convertit en chaleur, et, par conséquent, à une même somme d'actions chimiques produites dans l'intérieur de l'organisme, doit répondre un dégagement de chaleur moindre dans l'état de mouvement que dans l'état de repos[1]. »

Deux séries distinctes d'expériences confirment ces idées. La première est due à M. Hirn. Cet expérimentateur renferme dans un espace clos un homme qui demeure d'abord au repos pendant un certain temps, et exécute ensuite un travail en élevant sans cesse son corps sur la circonférence d'une roue mobile. On observe dans les deux cas les effets calorifiques et chimiques de la respiration. On mesure à la fois la chaleur dégagée et l'acide carbonique expiré, et on constate que le rapport de la première quantité à la seconde a été moindre dans l'état de mouvement que dans l'état de repos. Ainsi une quantité donnée d'action chimique respiratoire dégage moins de chaleur lorsque le sujet de l'expérience effectue un travail que lorsqu'il reste en repos. La différence est, même pour chaque individu, à peu près proportionnelle au travail. Mais les conditions des expériences sont trop complexes, les changements matériels qui peuvent survenir dans le corps sont trop difficiles à apprécier pour essayer, comme l'a fait M. Hirn, d'obtenir par cette voie une détermination de l'équivalent mécanique de la chaleur[2].

M. J. Béclard a envisagé la question d'une autre manière; il a renouvelé par un procédé différent les expériences de Becquerel et Breschet, et de Helmholtz. Il applique simplement, à l'aide d'une bande doublée d'une plaque d'ouate, un bon thermomètre à mercure sur les muscles du bras, et les con-

[1] Verdet, p. 101. — [2] Verdet, *Leçons de chimie*, 1863, p. 102.

tracte successivement sans soulever de poids, puis en soulevant un poids. Voici les conclusions de son travail[1] :

1° En se plaçant dans de bonnes conditions d'expérience, et en tenant compte des précautions décrites, on peut constater, sur les muscles de l'homme, que la quantité de chaleur développée par la contraction est plus grande quand le muscle exerce une contraction statique, c'est-à-dire non accompagnée de travail mécanique, que lorsque cette contraction produit un travail mécanique *utile*.

2° La quantité de chaleur qui disparaît du muscle, quand il produit un travail mécanique extérieur, correspond à l'effet mécanique produit.

3° La contraction musculaire ne doit pas être envisagée comme on l'a fait jusqu'ici en physiologie. Il n'y a que cette partie de l'action musculaire, non utilisée sous forme de travail mécanique extérieur, qui apparaisse sous forme de chaleur; en d'autres termes, la chaleur musculaire est complémentaire du travail mécanique *utile* produit par la contraction.

4° Les produits de la contraction musculaire, c'est-à-dire la chaleur musculaire et le travail mécanique extérieur, sont *ensemble* les expressions de l'action chimique dont le muscle est le théâtre.

5° Les faits que nous signalons doivent entrer en ligne de compte dans les divers calculs relatifs à la production de la chaleur animale. Le dosage exact des produits définitifs de la nutrition, c'est-à-dire des produits exhalés (acide carbonique, vapeur d'eau) et sécrétés (urée, acide urique, principes biliaires des excréments, sécrétions cutanées), ne saurait suffire, tout en tenant compte des chiffres de combustion du carbone et de l'hydrogène, et même en supposant connues les quantités de chaleur développées dans la formation des autres produits,

[1] J. Béclard, *De la contraction musculaire dans ses rapports avec la température animale.* (*Archives de méd.* 1861, p. 24-157-257.)

pour établir sur des bases, même approximatives, le calcul relatif aux quantités de chaleur produites en un temps donné, le travail chimique d'oxydation dont les muscles sont le siége pouvant se traduire par des quantités de chaleur variables suivant le jeu de l'appareil musculaire.

6° Il serait intéressant de rechercher, non dans un groupe de muscles isolés, mais dans l'ensemble général du corps, si, pour les divers modes de progression (marche sur un plan horizontal, marche en *montée,* marche en *descente,* saut, course) qui doivent exercer sur la température de l'appareil musculaire, pris dans son entier, une influence nécessairement différente, cette influence pourrait être appréciée.

7° Un grand nombre de phénomènes se rattachent très-vraisemblablement aux faits signalés dans ce mémoire. Le *frisson* de la fièvre, qui n'est qu'une succession de contractions musculaires s'exécutant simultanément dans les muscles antagonistes, et qui embrasse quelquefois le système musculaire tout entier, constitue une des formes les plus curieuses de ce que nous désignons sous le nom de *contraction musculaire statique.* On constate déjà dans le frisson, et surtout après, une élévation de température qui peut être portée très-haut, à 3°, à 4° et même à 5° au-dessus de la température normale. Le *tremblement* que détermine le *froid* est un phénomène du même genre; c'est évidemment un procédé instinctif de l'économie, qui cherche à résister à l'abaissement de la température par la contraction statique des muscles. Tous les efforts violents sont accompagnés d'une élévation de température qui se traduit souvent par une sueur abondante, etc. »

« Les résultats de ces deux séries d'expériences, dit Verdet, sont au nombre des plus précieux dont la physiologie expérimentale se soit enrichie dans ces derniers temps. Il est bien clair, d'ailleurs, qu'ils ne contredisent en aucune façon les données de l'expérience vulgaire sur l'échauffement qui accompagne tout exercice corporel. La contraction musculaire aug-

mente incontestablement la chaleur dégagée par l'organisme en un temps donné, mais elle augmente aussi la combustion respiratoire, ainsi que le prouverait, à défaut d'expériences directes, le besoin d'aliments consécutifs à l'exercice. Les recherches de MM. Hirn et Béclard font voir simplement que, conformément à la théorie de Mayer, la combustion augmente dans un rapport plus grand que la chaleur produite. »

Disons de suite que, dans le corps humain, les actes mécaniques qui mettent les fluides en mouvement n'absorbent et ne dégagent aucune chaleur réelle. Les résistances, les frottements dégagent, en effet, autant de chaleur qu'en consomme la puissance musculaire par laquelle le mouvement des fluides est entretenu, malgré ces résistances. On voit par là combien était vaine la question de l'influence des frottements du sang dans les vaisseaux sur la chaleur propre des animaux. Il y a de la chaleur déplacée, dépense de chaleur pour la contraction du cœur, dégagement de chaleur par l'arrêt du mouvement circulatoire, mais la quantité totale reste la même.

Origine de la chaleur transformée en mouvement. — Les expériences de M. Cl. Bernard nous ont fait connaître les actes chimiques qui s'accomplissent dans un muscle pendant son état de repos; celles de MM. Mayer, Hirn, Béclard, nous ont prouvé que la contraction musculaire transformait de la chaleur en mouvement. Pour accomplir ces mouvements, ou pour produire cette chaleur transformable en mouvement, quels sont les matériaux qu'emploie l'économie? Brûle-t-elle ses muscles, substance azotée, ou brûle-t-elle les matériaux non azotés fournis par l'alimentation ?

L'opinion des physiologistes a varié sur cette question. Pour Playfair [1] et J. Ranke [2], l'action d'un muscle se lie à la destruction de sa substance, dont la plus grande partie est de

[1] Playfair, *On the Food of man in relation to his useful Work*, 1865.

[2] Ranke, *Études physiologiques sur le tétanos*, Leipzig, 1865.

nature albuminoïde; par conséquent, la destruction des corps albuminoïdes par oxydation est la condition essentielle de l'action mécanique des muscles.

MM. Fick et Wislicenus[1] ont cherché à démontrer l'opinion inverse, et, pour ruiner la doctrine de leurs adversaires, ils appliquent leur raisonnement à une locomotive, et ils disent : « Cette machine est composée surtout de fer, d'acier, de cuivre, etc., et elle ne contient que fort peu de charbon; par conséquent, son action dépend de la combustion du fer, de l'acier, et non de la combustion du charbon. »

Ils ont, de plus, exécuté une expérience des plus curieuses. Voici quel était leur but : accomplir une quantité de travail extérieur mesurable et transformable en kilogrammètres ; doser la quantité de produit de combustion albuminoïde rendue; estimer la chaleur que représente cette combustion. Si la quantité de travail produit correspond à une quantité de chaleur supérieure à celle qui répond à la combustion albuminoïde, ce ne sont pas les matières quaternaires qui sont utilisées pour faire ce travail.

Ils ont fait tous deux l'ascension du Faulhorn, ont mesuré l'urée rendue, et, la considérant comme l'expression de la combustion des albuminoïdes, ils ont constaté que cette combustion n'aurait pas suffi à représenter la moitié du travail mécanique *utile* produit par eux pendant cette ascension, et, en tenant compte de la chaleur non utilisée, ils considèrent que la combustion des albuminoïdes n'a pas produit la dixième partie de la chaleur que les combustions internes ont dû dégager pendant leur ascension[2].

[1] *Ann. des sciences naturelles*, 1869.

[2] Voyez les détails de cette expérience dans les *Annales des sciences naturelles*, 1869, p. 256. Traduction du *London, Édimburgh and Dublin, Philosophical Magazine*, n° 212.

Ce mémoire est suivi, dans le même recueil (*Ann. des sc. nat.*), d'un mémoire critique de ces expériences, par M. Parkes : *Recherches sur l'élimination de l'azote par les reins et les intestins pendant le repos et l'exercice musculaire.* Son analyse nous entraînerait bien loin de notre sujet.

Ce n'est donc pas le muscle ni les matériaux azotés qui brûlent, ce sont les substances ternaires qui servent surtout à faire de la chaleur. Il serait facile de démontrer que les matières azotées peuvent concourir à cette combustion, mais elles n'y prennent évidemment pas la plus grande part.

§ II.

TEMPÉRATURE DE L'HOMME SAIN. — OSCILLATIONS DIURNES.

La température de l'homme sain est plus difficile à établir qu'on ne le soupçonnerait d'abord. Les divers observateurs ont pris pour points de leurs recherches, les uns l'aisselle, les autres la bouche, d'autres le rectum. De plus, la température d'un même individu n'est pas la même le matin et le soir. Il est résulté de ces causes diverses des interprétations très-discordantes. Si Boerhaave est resté bien au-dessous du chiffre vrai en indiquant 33°,33 à 34°,44 C., Prévost et Dumas ont fixé un chiffre trop élevé en adoptant 39° C.

Chossat, un des premiers, a bien nettement établi les oscillations journalières de la température. Dans ses expériences sur l'inanitiation, « sans qu'aucune modification fût survenue, on voyait la température osciller régulièrement chaque jour, s'abaissant le soir de quelques degrés et remontant le matin à l'état où elle était la veille, osciller avec une amplitude graduellement croissante. Ce fait est d'autant plus curieux, qu'il n'est que l'exagération d'un phénomène qui passe presque inaperçu à l'état normal. Il prouve évidemment que les combinaisons d'où résulte le dégagement de la chaleur se font sous l'influence nerveuse. »

Thierfelder avait cherché à déterminer ces oscillations diurnes qu'il résumait dans le tableau suivant :

TABLEAU DES TEMPÉRATURES MOYENNES DE L'HOMME, DE LA FEMME ET DE L'ENFANT [1].

	Moyenne.		
	Matin, 7 à 9 heures.	Après-midi.	Soir.
Nouveau-nés	37°,41	37°,80	37°,61
Enfants	37 ,37	38 ,07	37 ,12
Adultes. Hommes	37 ,0	37 ,25	36 ,60
Adultes. Femmes	37 ,22	37 ,55	37 ,10
Vieillards	37 ,25	37 ,58	37 ,31
Femmes grosses	37 ,62	37 ,75	37 ,18

Billroth [2] a conclu de deux cents observations que la température animale présente un minimum de 37°,3 vers le matin entre 8 et 9 heures, et un maximum de 37°,9 entre 5 et 6 heures du soir. La différence normale des variations diurnes serait donc de 1°,6 environ. Weber considère une température de 38°,6 comme fébrile. D'autre part, lorsque la température descend un peu au-dessous de 37°,9 et y reste environ vingt-quatre heures, on peut considérer l'individu comme sans fièvre.

D'après Otto Funcke [3], la température moyenne du corps de l'homme est, à l'état normal, de 37° à 38° C. Il ajoute :

« La température moyenne du corps éprouve, sous différentes influences, des oscillations tant périodiques régulières qu'accidentelles; ces oscillations se meuvent dans un champ très-restreint à l'état normal, et dans des limites très-étendues dans les cas pathologiques que nous n'avons pas à examiner ici.

« Les notions générales suivantes permettent de juger de la nature de ces oscillations. Un changement dans la température

[1] Thierfelder, in *Schmidt's Jahrb.*, 1851, t. LXXI.

[2] Analyse dans *Archives de physiologie normale et pathologique* (Brown-Sequard, Charcot et Vulpian), t. I, 1868, p. 193.

[3] *Lehrbuch der Physiologie*, 2e éd., 1870, 5e fascicule, p. 304 et suiv.

du corps peut être produit par une double voie, d'abord par l'augmentation ou la diminution de la production de chaleur, ensuite par l'élévation ou l'abaissement de la perte de chaleur qui se fait par le dehors. Dès l'instant qu'il y a deux mouvements qui peuvent changer à différents degrés en même temps dans le même sens ou en sens inverse, on peut dire, d'une façon générale, qu'une élévation de la température du corps peut avoir lieu d'abord par suite de l'élévation de la production de chaleur, ensuite avec une production qui n'a point varié mais par suite d'un amoindrissement de la perte, enfin même avec un abaissement de la production de chaleur à la condition que la perte de chaleur soit inférieure au point où elle fait équilibre à ce minimum de production. Il y a aussi d'innombrables combinaisons qui peuvent amener un abaissement de la température du corps; enfin il est clair que, malgré l'augmentation de la production de chaleur, la température du corps peut demeurer sans changement, si la perte s'élève à un degré équivalent, et aussi lorsque la diminution de chaleur est compensée par une perte moindre. Dans un cas donné, il n'est pas toujours facile d'établir l'état relatif des deux facteurs d'où dépend un changement de température : des sources différentes de la chaleur et de la valeur quantitative, aussi bien que des voies et moyens de régulation de la perte de chaleur. On peut supposer et montrer que la constance approximative avec laquelle la chaleur du corps se maintient résulte de ce que de notables oscillations de la production de chaleur sont compensées approximativement par la régulation de la déperdition de la chaleur, et inversement que les changements primaires initiaux de la perte de chaleur entraînent des changements compensateurs dans la production. »

La température du corps oscille en haut et en bas dans le cours d'un jour dans d'étroites limites, de façon à donner une moyenne qui, à l'état normal, est très-constante (Lichtenfels,

Frœhlich, Bœrensprung, Jürgensen [1]); elle tombe dans la nuit et y atteint son minimum, elle monte dans le jour et y atteint son maximum. La loi générale de cette courbe oscillatoire journalière est la même à l'état de jeûne qu'après des repas modérés, seulement, dans le jeûne, les valeurs des ordonnées sont moyennement plus faibles. Chaque repas amène une élévation de température. L'élévation principale tombe au même moment que le dîner du milieu du jour, il en résulte une légère augmentation de ce maximum quotidien, tandis que le repas du soir (souper) coïncidant avec le minimum arrête légèrement l'abaissement. Un repas excessif pris au moment du minimum entraîne une élévation de température. Une longue abstinence fait baisser le niveau du maximum diurne.

Bœrensprung donne aussi un tableau montrant l'influence des différents moments de la journée sur sa température personnelle (aisselle), de décembre 1849 à mars 1850. Ce tableau mérite d'être conservé à cause de sa valeur historique.

	Heures.	Pouls.	Température.	Nombre d'observations.
Au lit, avant le café.	5 à 7	50	36°,68	2
Après le café......	7 à 9	57,3	37 ,18	3
Matinée..........	9 à 11	62,5	37 ,06	4
Idem............	11 à 1	60	36 ,87	1
Avant dîner.......	1 à 2	59,5	36 ,83	4
Après dîner.......	2 à 4	66,5	37 ,13	5
Idem.	4 à 6	74,4	37 ,48	5
Soirée...........	6 à 8	74	37 ,43	4
Après souper......	8 à 10	67,3	37 ,02	6
Au travail, avant de se coucher......	10 à 12	61,3	36 ,85	3
La nuit, réveillé....	12 à 2	59,6	36 ,65	5
Idem............	2 à 4	44	36 ,31	1

Conclusions. — La courbe de la température a deux oscilla-

[1] Bœrensprung, *Arch. f. Anat. u. Phys.* 1851, p. 9, 125; 1852, p. 217. — Jürgensen, *Deutches Arch. f. kl. Med.* bd III, p. 166; bd IV, p. 110.

tions par jour, la plus petite montée a lieu vers 11 heures du matin, et elle opère sa descente vers 2 heures après midi; le sommet de la plus grande est vers 6 heures du soir, et son minimum est vers 4 heures du matin. (L'auteur se sert des mots montagne et vallée pour désigner le maximum et le minimum.) La différence entre les maxima et les minima n'est pas de 1 degré; cette oscillation a lieu quotidiennement pendant toute la durée de la vie. La courbe du pouls est parallèle à celle de la température. La moyenne de température observée par l'auteur sur lui-même est 36°,97 C.

Mantegazza[1], frappé des difficultés et des erreurs qui accompagnent la thermométrie de l'aisselle, de la bouche, du vagin et du rectum, a fait une série d'observations sur la température de l'urine. Il prend la précaution d'opérer rapidement, et de chauffer d'abord son thermomètre jusqu'à 36° C. pour éviter que l'urine ne se refroidisse pendant que son thermomètre monte. Voici le résumé de ses observations :

C'est dans la nuit que l'urine a le minimum de température, elle s'échauffe à partir de 5 heures du matin et atteint un premier maximum entre 10 et 11 heures, retombe lentement et atteint un second maximum vers 5 heures du soir. Ces deux maxima sont à peu près identiques. La plus basse température (36°,4) a été observée en février et la plus haute (37°,95) en juillet; or la différence de température de l'air entre ces deux dates était de 28°,5 C.

Pendant un voyage à Buenos-Ayres, Mantegazza a observé l'influence du climat sur la température de l'urine (241 observations faites sur lui-même). En dix-sept jours, il a subi une variation de température atmosphérique de 7°,5 à 32°,5. La température de l'urine monte avec celle de l'air, mais faiblement. Un rapide changement dans la température atmosphérique peut faire varier celle de l'urine de 3°,25. Quand le

[1] Mantegazza, *De la température des urines aux différentes heures du jour et sous différents climats.* (*Presse médicale Belge*, XV, 14, 1863.)

corps est exposé quelque temps au soleil, la température de l'urine monte de quelques dixièmes de degré jusqu'à 1°,5 C.

Les boissons alcooliques font monter la température de l'urine.

La sensation de défaillance s'accompagne toujours d'une élévation de température de l'urine. L'action musculaire produit le même effet. Il va sans dire que cette température croît dans les états fébriles.

Le docteur Compton[1] admet qu'une température supérieure à 37°,2 C. (99° F.) indique toujours un état fébrile.

Pour Wunderlich[2], la température du corps humain, dans ses parties internes ou sur des points de sa surface complétement recouverts et protégés, présente, à l'état normal, une moyenne qui varie de 37° à 37°,5, suivant l'endroit où a été pratiquée la mensuration. Ainsi, dans le creux de l'aisselle bien fermé, elle est en général de 37°; dans le rectum et dans le vagin, elle atteint quelques dixièmes en sus.

William Ogle[3] a expérimenté sur un homme et une femme bien portants. Il a poursuivi ses observations pendant longtemps. Il plaçait le thermomètre sous la langue. Nous donnons les tableaux d'Ogle en degrés centigrades.

		9 HEURES matin.	DE 11 H. à midi.	DE 3 H. à 5 H.	DE 6 H. 1/2 à 7 H. 1/2.	DE 9 H. à 10 H.	MINUIT.
Homme.	Mai........	36°,5	36°,76	36°,88	36°,93	36°,66	36°,66
	Juin........	36 ,55	36 ,76	36 ,88	37 ,0	"	36 ,61
	Juillet......	36 ,5	36 ,76	36 ,83	37 ,1	"	36 ,66
Femme.	Mai........	36 ,66	36 ,93	37 ,1	37 ,0	36 ,88	36 ,66
	Juin........	36 ,66	37 ,0	37 ,5	37 ,0	36 ,95	36 ,66
	Juillet......	36 ,66	37 ,0	37 ,7	37 ,0	36 ,76	36 ,66

[1] Compton, *Temperature in acute diseases.* Dublin (*Quarterly Journal*, août 1866, p. 60).

[2] Wunderlich, *De la température dans les maladies.* Trad. Labadie-Lagrave, Savy, 1872, p. 2-105.

[3] William Ogle, *Des variations quotidiennes de la température chez l'homme sain.* (*Saint-Georges Hosp. Rep.*, vol. I, p. 221-247, 1867, et *Schmidt's Jahrb.*, 1868, 2e partie, p. 77.)

Dans l'hiver, pendant la nuit, la température présentait, chez l'homme, les oscillations suivantes :

De minuit 1/2 à 1 heure..............	36°,61 C.
De 3 à 5 heures.....................	36 ,37
De 5 h. 1/2 à 6 h. 1/2................	36 ,09
De 8 à 9 heures du matin.............	36 ,2

Il résulte de ces observations que c'est de 5 à 6 heures du matin que la température est la plus basse, qu'elle remonte vers 8 heures de quelques dixièmes de degré, et qu'elle continue, à partir de là, jusqu'à 7 heures du soir à monter (37°), puis elle redescend : à minuit elle est à peu près à la même hauteur qu'à 9 heures du matin, et elle retombe de quelques dixièmes de degré vers le matin.

La plus basse température que l'auteur ait observée sur lui-même a été le matin pendant l'hiver 35°,2, et la plus haute, dans un bain turc 38°,1.

L'auteur ne trouve la raison de ces fluctuations ni dans la température de l'air, ni dans l'alimentation, ni dans le travail; par exemple, la température de la chambre, de 6 à 8 heures du matin, s'abaissant de près de 1°,25, la température du corps s'élève, au contraire, dans le même moment de 2 à 3 dixièmes de degré. La chaleur du corps dépend nécessairement d'opérations chimiques; mais, de même que les plantes, pendant la nuit, sont dans un état d'inaction par suite du *défaut de lumière,* ainsi peut-être chez l'homme faut-il chercher dans la lumière l'excitation qui est cause que la température s'élève peu à peu dans le jour. Mais l'expérimentation directe ne confirme pas cette hypothèse, car le séjour dans une chambre close et sans lumière n'empêche pas la température du corps de monter de 6 à 8 heures, et, par contre, la température demeurait constamment basse quand l'auteur restait au lit immobile et sans manger.

L'élévation de la température extérieure contribue à lev r

un peu la température du corps. Ainsi cette élévation, dans un bain turc (à une température de 50° C.), atteint promptement 38° C., et, dans un bain chaud, elle est de 0°,08 à 0°,1. Dans l'été, alors que la température de l'appartement était de plus de 21° C., la chaleur du corps était un peu plus élevée que quand la température était au-dessous de 20° C. En hiver la température de la chambre, le matin, était de 10 à 11 degrés plus basse qu'en été, et la chaleur moyenne du corps était en hiver de 36°,47, dans l'été de 36°,51 C.

L'activité corporelle, par exemple la course, élève la chaleur du corps de 0°,37 à 0°,5.

Il résulte des mêmes recherches que la température s'élève après le premier déjeuner et après le repas de midi, et qu'elle tombe après le souper. Mais, en changeant la nature de ses aliments et les intervertissant du matin au soir, l'auteur a vu que le repas du matin était suivi d'un abaissement et celui du soir d'une élévation observée précédemment après le repas du matin. L'abaissement serait expliqué par ce fait que l'auteur prenait du vin à son repas du soir ainsi que le prouveraient les expériences suivantes :

	7 H. 1/2 soir.	9 HEURES.	10 HEURES.	11 HEURES.	MINUIT.
Souper avec vin	36°,83	36°,53	36°,55	36°,56	36°,58
Souper avec thé.	36 ,77	36 ,76	36 ,70	36 ,65	36 ,52
Souper avec eau.	37 ,0	36 ,83	36 ,66	36 ,55	36 ,55

Ainsi, lorsque le soir l'expérimentateur ne buvait que de l'eau, la température tombait lentement jusqu'à minuit; au contraire, le vin amenait une chute rapide dès les deux premières heures, suivie d'une très-légère élévation; enfin le thé

semblait retarder la chute de la température. Le thé et le vin sont ainsi en opposition directe dans leur action [1].

Jüergensen [2] a pu continuer ses observations quarante et un jours durant sur des personnes saines en multipliant ses examens toutes les heures et quelquefois toutes les cinq minutes. Le thermomètre était appliqué dans l'anus.

Bien que les oscillations varient un peu, il y a une singulière constance pour la moyenne de vingt-quatre heures. Le minimum du jour moyen a été 37°,27 C., et le maximum 38°,14 C. chez la même personne; dans le premier cas, c'était après un bain froid prolongé; dans le second, après un copieux repas précédé d'un long jeûne.

La moyenne des jours où le sujet en expérience mangeait ordinairement et gardait le lit, était de 37°,87 C.

Les courbes montrent la différence du jour et de la nuit : la température de jour dure plus longtemps que celle de nuit, l'une ayant 166 et l'autre seulement 122 unités de temps de 5 minutes. Le minimum de la température de jour a été 153, et le maximum de celle de nuit 133 unités de temps.

La moyenne de la température de nuit était de 37°,6 C. avec des oscillations de 1/2 degré; celle de la température du jour de 38° C., avec des différences de 0°,1 C.

La température du jour commence de 7 à 9 heures du matin et finit entre 8 et 10 heures du soir. Le minimum de la température de nuit est de 37°,4 C. et tombe entre 4 et 7 heures du matin; le maximum de la température du jour est aussi bien de 1 à 3 heures de l'après-midi que de 7 à 9 heures du soir, il va de 38°,2 jusqu'à 38°,4 C.

Zimmerman [3] s'est placé au point de vue de la physique

[1] Cette analyse est extraite de l'article de Geissler, du *Schmidt's Jahrb.*

[2] *Du type normal de la température chez l'homme sain,* par le docteur Théodore Jüergensen, à Kiel (*Arch. f. klin. Med.* p. 110, 1868, et *Schmidt's Jahrb.* 1868, 3e partie, p. 246). Analyse par Geissler.

[3] *Les causes de l'exacerbation et de la rémission quotidiennes de la chaleur* (*Arch. f. Klin. Med.* VI, 5 et 6, p. 561, 1869).

pure. Étant donné un corps dont les parties sont de plus en plus chaudes à mesure qu'on pénètre dans sa profondeur, et dans lequel il se fait une production constante de chaleur, dire comment se comporte l'élimination de la chaleur. Tel était le problème. Si on laisse de côté les raisonnements purement mathématiques de l'auteur, on extrait difficilement de son travail quelques données pratiques. Pourtant il confirme l'opinion commune, à savoir que la perte de la chaleur est proportionnelle à la production. Le fait que le bain froid donné à 7 heures du soir, au moment où la rémission commence, produit alors son plus grand effet, s'explique en ce que, à ce moment, le courant de chaleur vers la peau est à son maximum d'intensité, tandis que la production centrale commence à baisser. L'ondulation saillante de la chaleur est aplanie par l'eau froide, et, comme l'intérieur du corps ne continue plus à envoyer autant de chaleur, la montagne se change en une vallée, et ainsi l'effet produit est plus grand qu'à tout autre moment du jour. (D'après l'analyse de Geissler, dans le *Schmidt's Jahrb.*, 1870.)

Billet[1], élève de l'École de Strasbourg, donne les résultats suivants :

7 heures du matin, réveil	36°,5
11 heures du matin, avant dîner	36 ,4
11 h. 3/4 du matin, après dîner	36 ,4
1 heure de l'après-midi, en fumant	37
3 heures de l'après-midi, une heure après le café	37 ,4
6 heures de l'après-midi, avant le dîner	37 ,2
Après avoir fumé	37
Au travail, à 8 heures	36 ,3
3 h. 1/2 du matin	36 ,1

La température a été prise dans l'aisselle.

Pour M. Redard[2], la température axillaire de l'homme

[1] Billet, *Thèse de Strasbourg*, 1869. — [2] Paul Redard, *Études de thermométrie clinique*, 1874, p. 20.

adulte prise dans la cavité axillaire étant de 37 degrés, la température sera de 37°,2 dans la cavité buccale, et de 37°,5 à 37°,8 dans le rectum.

§ III.

CONDITIONS QUI FONT VARIER LA TEMPÉRATURE DU CORPS HUMAIN. — LIMITES DES OSCILLATIONS.

a. INFLUENCE DE L'ÂGE.

Jusqu'à ces dernières années, et malgré les recherches si précises de de Haën, on admettait, sans contrôle suffisant, que la température des enfants est un peu plus haute que celle des adultes, et que celle des vieillards lui est un peu inférieure. Reprise par des observateurs plus rigoureux, la question est sortie de cette formule générale, et il nous faut étudier la température chez le nouveau-né au moment de la naissance, chez l'enfant et le vieillard.

Température du nouveau-né au moment de la naissance. — Liebig[1] avait déjà noté, en 1841, que le nouveau-né a une température très-élevée, au moment de sa naissance. Il donne comme chiffre normal celui de 39° C.

En 1851, Bœrensprung[2] étudia la température chez les mammifères (chiens et lapins) pendant la gestation et chez les

[1] Liebig, *Chimie organique appliquée à la physiologie et à la pathologie.* Trad. de Gerhardt, p. 21. Paris, 1841.

[2] Bœrensprung, *Recherches sur la température du fœtus et de l'homme adulte en santé et en maladie* (*Müller's Arch.* 2, 1851). — Bœrensprung étudie d'abord la température de l'œuf de poule couvé, pendant les premiers dix jours, et arrive au résultat suivant : la température de l'œuf couvé et vivant n'est *pas constante*, et varie dans le même jour et d'un jour à l'autre; la température de l'œuf couvé dépend de la température du fourneau à couver; ainsi, la température du fourneau étant de 39°,5, la température de l'œuf est de 39°,4; la température du fourneau étant de 38°,45, celle de l'œuf est de 38°,62.

fœtus. Chez les animaux, il introduisait un thermomètre par une ouverture faite à l'abdomen de la mère. Il pénétrait dans l'utérus et dans le ventre du fœtus lui-même.

Température.	Du ventre.	Du bassin.	De l'utérus.
Chez une lapine pleine..........	39°,07	39°,32	39°,43
Chez une lapine non pleine......	38 ,68	38 ,37	38 ,43
Différences........	0°,39	1°,05	1°,00

Chez les vieux animaux, non en gestation, l'utérus et la cavité du bassin sont un peu moins chauds que le ventre; chez les animaux en gestation, au contraire, l'utérus est plus chaud que le bassin et celui-ci plus chaud que le ventre. La température du fœtus ne diffère pas de celle de l'utérus; le fœtus ajoute à sa chaleur propre celle qui lui est communiquée par sa mère.

L'enfant dans le ventre de la mère. — La température de la mère avant la délivrance (vagin) est en moyenne de 30°,34 R. (37°,92 C.). Immédiatement après la délivrance le thermomètre enfoncé dans l'utérus donne en moyenne 30°,27 R. (37°,83 C.). La température du fœtus, soigneusement enveloppé de linges chauds, est aussitôt après la naissance (rectum) de 30°,33 R. (37°91 C.). La température du fœtus fut trouvée, dans quatre cas, égale à celle de la mère, et dans six cas de 0°,06 C. plus élevée. Comme, aussitôt après la naissance, toutes les influences tendent à abaisser la chaleur du nouveau-né, ces derniers six cas prouvent que, contrairement aux suppositions, l'enfant dans le sein de la mère possède une chaleur plus élevée d'environ 0°,6 que celle de la mère.

Enfants nouveau-nés. — Sur trente-sept enfants nouveau-nés on a trouvé la température moyenne de 37°,81. Le bain tiède dans lequel on plaçait les enfants aussitôt après la nais-

sance amenait un refroidissement de 0°,37 à 1°,6, en moyenne 0°,98. Les mesures continuées chez les jeunes enfants nouveau-nés jusqu'au dixième jour après la naissance, habituellement matin et soir, ont montré qu'après le premier bain la température est la plus basse, puis qu'en vingt-quatre ou trente-six heures elle se relève en moyenne à 37°,5 C., et qu'elle se maintient presque constamment ensuite à cette température; vers le sixième ou huitième jour seulement on trouve une légère élévation de 37°,7 C. à 38°,13, qui ne persiste pas et dont la cause est inconnue. L'auteur attribue au bain tiède le refroidissement qui suit la naissance. On remarque, dès les premiers temps de la vie, l'oscillation diurne de la température de 37°,29 à 37°,80 C. du matin au soir.

Dans une thèse publiée en 1863, Schäffer[1] dit avoir trouvé également chez le nouveau-né, avant la section du cordon ombilical, une température rectale supérieure à la température vaginale de la mère. Il en fut ainsi dans seize cas sur vingt-trois, deux fois ce fut l'inverse.

Après la naissance, la température basse descend parfois à 36°,75 pour remonter de 1 ou 2 dixièmes de degré.

Nous pensons qu'il y aurait lieu de refaire ces diverses observations en tenant compte de la température de la mère avant, pendant et après l'accouchement. Il semble, en effet, que cette température influe sur la circulation du fœtus et probablement même sur sa température[2].

[1] Schäffer, Greifswald, 1863.

[2] Winckel (*Obs. cliniques sur les accouchements*, *Klin. Beob.* etc., p. 189 à 214, 1869) a observé que l'élévation de la température du corps de la femme en mal d'enfant cause l'accélération du pouls du fœtus, autrement dit que le fœtus lui-même a la fièvre (?). Si cette accélération du pouls dure longtemps, il y a danger de mort pour le fœtus. En moyenne, il y a le rapport suivant entre la température de la mère et la fréquence du pouls du fœtus :

Température de la mère.	Pouls du fœtus.
37° à 38° C.	120 à 144 pulsations.
38° à 39°	144 à 160
39° à 40°	160 à 190

Les recherches de Georges Wurster[1] confirment celles de Bœrensprung et de Schäffer.

L'auteur examine la température dans le vagin de la mère et l'anus de l'enfant. Il trouve que celle des mères va de 36°,3 à 38°,2, et que celle des enfants est un peu plus élevée (d'un dixième de degré). L'enfant se refroidit très-vite, de sorte que sa température tombe de 37°,41 (chiffre moyen) à 36°,25. L'auteur a constaté quelquefois des températures élevées à la fois chez l'enfant et chez la mère (40°,3 chez la mère, 40°,35 chez l'enfant) dans des cas pathologiques. Ainsi le fœtus aurait une température un peu plus haute que la mère, d'où la conclusion qu'il ne tient pas cette température de sa mère, mais de lui-même.

Un an après, revenant sur le même sujet, Wurster ajoute à ses recherches l'observation suivante[2] :

Dans une présentation du siége avec travail prolongé, il trouva dans le vagin de la mère 38°,9, 39°,1, 38°,8, et dans l'anus du fœtus 39°,4, 39°,65, 39°,55 C.

Il nous reste à noter les travaux de MM. Andral, Roger et Lépine sur ce même sujet.

M. Andral[3] a recueilli ces observations longtemps avant de les publier. Le tableau suivant porte sur six cas (aisselle) :

	o minute, naissance.				
1er cas....	38°,4	20 min. après.	37°,9	1 h. après.	37°,5
2e.......	38 ,3	15...........	37 ,5	12......	37 ,1
3e.......	38 ,2	30...........	37 ,6	12......	37 ,3
4e.......	38 ,1	20...........	37 ,7	8.......	37 ,2
5e.......	37 ,8	30...........	37 ,3	12......	37 ,3
6e.......	36 ,7	15...........	36 ,5	8.......	36 ,3

[1] *Observations sur la chaleur propre des nouveau-nés,* par Georges Wurster de Zurich. (*Berl. klin. Wochenschr.* VI, 37, 1869.)

[2] Wurster, *Température des nouveau-nés* (*Beiträge zur Tocothermometrie*). Dissertation inaugurale. Zurich, 1870.

[3] Andral, *Note sur la température des enfants nouveau-nés.* (*Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences,* 1870, 18 avril, p. 815.)

Dans ces six cas on voit la température, au moment de la naissance, dépasser la limite supérieure physiologique de l'adulte; entre la quinzième minute et la douzième heure la température a baissé mais non au-dessous de celle de l'adulte. Pourquoi cette température, à la naissance, est-elle plus élevée que quelques minutes plus tard? Dans aucun cas elle ne fut liée à celle de la mère, dont le chiffre le plus élevé fut 36°,9. M. Roger avait pensé, sans le prouver, que cette température plus élevée était empruntée par l'enfant au milieu utérin. M. Andral fournit, à l'appui de cette opinion, le tableau suivant de quatre cas où la température de l'utérus fut prise dans sa cavité en même temps que celle de l'enfant le fut dans l'aisselle :

	Température de l'utérus.	Température de l'enfant à sa naissance.
	—	—
1er cas	38°,7	38°,3
2e	38 ,5	38 ,4
3e	38 ,3	38 ,1
4e	37 ,9	36 ,7

On peut voir, dans trois de ces cas, que la température de l'enfant, sensiblement plus élevée qu'elle ne le sera plus tard, suit une ascension proportionnelle à celle de la température utérine, lui étant d'ailleurs constamment un peu inférieure.

M. Andral a observé aussi l'abaissement de la température chez les enfants deux heures après la naissance, et le rétablissement de la chaleur physiologique passé ce temps. Edwards et Despretz[1] avaient admis qu'après la première demi-heure de la vie extra-utérine la température humaine est semblable à celle de l'adulte.

[1] Température aux différents âges, d'après Despretz :

Après la naissance	35°,06
A 18 ans	36°,99
A 30	37 ,14
A 78	37 ,13

Dès 1844, M. H. Roger[1] avait fourni sur ce sujet des renseignements précis et complets. Voici ses tableaux :

I. — TEMPÉRATURE DES ENFANTS NAISSANTS.

ÂGE.	NOMBRE des RESPIRATIONS.	NOMBRE des PULSATIONS.	TEMPÉRATURE AXILLAIRE de l'enfant.	TEMPÉRATURE AXILLAIRE de la mère.
1 minute............	50	//	37°,75	36°,75
Idem................	34	110	36 ,75	36 ,25
3 à 4 minutes.........	39	105	36 ,00	37 ,00
5 à 30...............	68	120	37 ,00	//
Idem...............	36	132	36 ,00	//
Idem...............	60	96	35 ,50	//
Idem...............	//	//	35 ,50	37 ,00
Idem...............	28	130	35 ,50	36 ,00
Idem...............	22	65	35 ,25	37 ,00

TEMPÉRATURE NORMALE CHEZ LES ENFANTS ÂGÉS DE 1 A 30 MINUTES.

Au moment de la naissance, l'enfant a une température au moins égale à celle qu'il aura quelques jours et même quelques années plus tard. Chez deux enfants, la température était supérieure à celle de leur mère d'un demi et même de 1 degré (comme elle l'est chez le fœtus dans le sein maternel d'après Bœrensprung).

Bientôt la température du nouveau-né diminue; à peine s'est-il passé trois ou quatre minutes, qu'elle tombe à 36° puis à 35°,5 et même à 35°,25. Toutefois cet abaissement n'est pas durable, peut-être n'existe-t-il plus au bout de quelques heures, lorsque l'enfant, refroidi d'abord par l'évaporation du liquide amniotique à la surface de son corps nu, a été réchauffé et enveloppé dans ses langes. Ce qu'il y a de certain c'est que,

[1] H. Roger, *Arch. gén. méd.*, 4e série, t. V, p. 273, et dans *Recherches cliniques sur les maladies de l'enfance.* Paris, 1872, p. 217 et suiv.

dès le lendemain, la température a notablement remonté; car la moyenne donnée par cinq enfants âgés d'un jour révolu fut de 37°,05, et les jours suivants elle s'éleva à 37°,08.

M. Lépine[1] a fait des recherches qui confirment les résultats précédents. Dans dix cas, il a vu que la température de l'enfant était au moins de deux dixièmes de degré supérieure à celle de sa mère. Cette différence disparaît très-rapidement, et bientôt la température de l'enfant devient, au contraire, inférieure à celle de la mère. Nous pouvons considérer ce fait comme définitivement acquis.

Température des enfants après la naissance. — Tous les auteurs s'accordent à noter que la température, après les premiers instants, diffère peu de celle qu'elle accusera pendant toute la vie.

Voici quelques tableaux empruntés à M. Roger, à qui nous devons, sur ce sujet, des recherches très-complètes.

II. — TEMPÉRATURE NORMALE DES NOUVEAU-NÉS.

ÂGE.	SEXE.	TEMPÉRATURE AXILLAIRE.	PULSATIONS.	RESPIRATIONS.	OBSERVATIONS.
1 jour......	Garçon.	36°,25	104	64	Dormant.
Idem.......	Fille.	36 ,75	120	48	
Idem.......	G.	37 ,00	80	36	
Idem.......	G.	37 ,00	100	44	
Idem.......	G.	37 ,25	80	40	
2 jours.....	G.	36 ,75	84	86	
Idem.......	G.	37 ,00	120	46	Dormant.
Idem.......	F.	37 ,00	84	44	*Idem.*
Idem.......	F.	37 ,25	92	32	
Idem	G.	37 ,25	76	40	Très-fort. Dormant.
Idem.	G.	38 ,00	112	38	Fort.

[1] Lépine, in *Gazette médicale*, 1870.

ÂGE.	SEXE.	TEMPÉRATURE AXILLAIRE.	PULSATIONS.	RESPIRATIONS.	OBSERVATIONS.
3 jours.	G.	36,00	70	36	Très-chétif.
Idem.	F.	36,25	80	24	
Idem.	"	36,50	140	40	
Idem.	G.	37,00	112	32	
Idem.	F.	37,00	84	42	Dormant.
4 jours.	F.	36,25	88	28	Chétive. Dormant.
Idem.	F.	37,00	104	34	
Idem.	F.	37,00	120	40	
Idem.	F.	37,00	120	36	
Idem.	F.	37,25	112	32	
Idem.	G.	38,00	108	32	
5 jours.	F.	37,00	84	32	Dormant.
Idem.	F.	37,00	96	36	Forte. Dormant.
Idem.	G.	37,00	112	42	Assez fort.
Idem.	F.	37,50	76	24	Dormant.
Idem.	F.	38,00	84	36	Forte.
6 jours.	F.	36,75	120	44	Chétive.
Idem.	F.	37,00	120	38	
Idem.	G.	37,50	112	32	Assez fort. Dormant.
7 jours.	G.	37,00	128	50	Fort.
Idem.	F.	37,25	116	36	
Idem.	F.	39,00	124	44	Assez forte. Dormant.

La respiration, la fréquence des battements du cœur, la force du sujet, l'âge, le sexe, qui n'existe pour ainsi dire pas à cette époque de la vie, les tempéraments, le sommeil, semblent avoir une influence très-limitée sur la température du nouveau-né.

Voici deux tableaux de chiffres comparés (les expériences ont été faites sur sept enfants convalescents ou atteints de maladies non fébriles et sur trois autres ayant diverses affections) :

	Aisselle.	Abdomen.
Ex-Fièvre typhoïde	35°,8	36°,8
Gingivite	37 ,4	38 ,6
Paralysie deltoïdienne	37 ,6	37 ,6
Ex-Angine couenneuse	37 ,8	38 ,0
Ex-Pleurésie	37 ,8	37 ,2
Chorée	37 ,8	38 ,8
Ex-Pleurésie	38 ,2	39 ,0
Méningite	36 ,4	36 ,8
Scarlatine (2e jour)	39 ,8	39 ,8
Péritonite	40 ,4	39 ,4

QUINZE EXPÉRIENCES FAITES SUR DES ENFANTS ÂGÉS DE HUIT A TREIZE ANS.

AISSELLE.	VENTRE.	BOUCHE.	PLI DU BRAS.	MAIN.	PIEDS.	AINE.	SCROTUM.
37°,75	37°,50	36°,75	36°,50	33°,50	31°,50	"	"
37 ,75	"	35 ,00	36 ,50	30 ,50	"	"	"
37 ,75	"	"	37 ,25	"	"	"	"
37 ,75	"	"	35 ,00	"	"	"	"
37 ,50	"	37 ,75	35 ,50	34 ,75	29 ,00	"	37°,00
37 ,50	"	"	36 ,50	"	"	"	"
37 ,50	"	"	37 ,00	"	"	"	"
37 ,25	"	"	36 ,50	34 ,50	"	"	"
37 ,25	"	"	36 ,80	"	"	"	"
37 ,25	"	"	36 ,25	"	"	"	"
37 ,25	"	"	35 ,00	"	35 ,00	"	"
37 ,25	"	"	36 ,25	"	"	"	"
37 ,00	37 ,00	37 ,25	35 ,00	31 ,50	31 ,50	36°	35 ,75
37 ,00	"	33 ,00	"	"	"	"	"
37 ,00	37 ,25	35 ,75	36 ,75	"	31 ,00	"	"

Mignot[1], externe à l'hôpital des Enfants-Trouvés, a choisi quatorze sujets doués de toutes les apparences de la santé;

[1] Mignot, *Thèse de Paris*, 1851, p. 9. *Recherches sur la circulation, la caloricité et la respiration chez les nouveau-nés.*

c'était pendant le mois de décembre 1848, dans une salle habituellement maintenue à une température de 15 à 16 degrés. «Nous avons, dit-il, successivement calculé le nombre de leurs inspirations en une minute, celui des battements du pouls et le degré de chaleur qu'indiquait un thermomètre centigrade placé sous l'aisselle. Au moment de l'examen, les enfants étaient couchés dans leurs berceaux, éveillés, mais parfaitement calmes. Le thermomètre avait déjà servi à de pareilles investigations faites sur des malades, et nous avions eu l'occasion d'en constater l'exactitude.»

Voici le tableau de ces recherches :

	ÂGE en JOURS.	SEXE.	CONSTITUTION.	NOMBRE des PULSATIONS.	INSPIRATIONS.	TEMPÉRATURE de L'AISSELLE.
1.	5	M.	Forte.	132	48	37°,7
2.	4	F.	Grêle.	112	38	37,3
3.	5	M.	Grêle.	108	24	37,5
4.	4	M.	Grêle.	120	48	37,8
5.	5	M.	Forte.	120	28	38,0
6.	4	M.	Grêle.	132	30	36,8
7.	4	M.	Vive.	120	36	38,1
8.	7	F.	Forte.	132	36	37,4
9.	3	F.	Forte.	120	33	37,5
10.	5	F.	Grêle.	134	38	37,9
11.	5	F.	Forte.	132	//	38,0
12.	3	M.	Forte.	132	//	37,9
13.	4	F.	Forte.	//	//	37,6
14.	5	M.	Forte.	132	42	37,5
Moyenne............				125	36	37°,6

Le docteur Cassel avait signalé, en 1867, la température peu élevée des petits enfants d'un an, et même il avait noté que cette température était plus basse encore le soir que le matin.

Finlayson[1] a étudié la température normale (rectum) chez des enfants sains de dix-huit mois à dix ans et demi, et remarqué que, chez eux, les oscillations diurnes étaient plus considérables que chez les adultes. Il signale quelques cas où la température du soir s'est trouvée très-inférieure (de 0°,5 à 1° C.) à celle du matin, dans la rougeole.

Ayant soumis à l'observation quatorze enfants sains, Finlayson reconnut que :

1° Les oscillations diurnes de la chaleur propre chez les enfants sains sont plus grandes que chez l'adulte; elles sont de 1° à 1°,5 C. Davy, Gierse, Lichtenfels et Fröhlich donnent pour l'adulte le chiffre de 0°,5 C.

2° La température tombe, le soir, constamment de 1° à 1°,5 C.

3° L'abaissement le plus marqué de la température a lieu le soir entre 7 et 9 heures, quelquefois même dès 5 heures. Damrosch a trouvé à peu près la même chose dès 1853 pour l'adulte. Cet abaissement dure jusqu'après minuit.

4° La plus basse température s'observe habituellement avant 2 heures du matin. D'après Lichtenfels et Fröhlich elle aurait lieu entre 10 heures et 1 heure de la nuit.

5° Au matin, entre 2 et 4 heures, la température recommence à monter sans cause connue, en plein sommeil et à jeun nécessairement.

6° Les oscillations de la température entre 9 heures du matin et 5 heures du soir sont insignifiantes.

7° L'auteur ne peut rien dire des relations de la température avec le pouls et la respiration.

Nous donnons ici le tableau des diverses observations d'où sont extraites les conclusions précédentes. Il s'agit d'enfants de trois à dix ans. Le thermomètre était placé dans le rectum.

[1] Docteur James Finlayson, *Glascow med. Journ.* II, 1869-1870.

HEURES.	NOMBRE des OBSERVATIONS.	NOMBRE des ENFANTS.	TEMPÉRATURE MOYENNE du rectum.	OBSERVATIONS.
1 heure matin	3	3	36°,51	
1 h. 1/2	3	3	36,12	
2 heures	12	4	36,15	
3 heures	21	2	36,52	
4 heures	11	2	36,70	
5 heures	5	1	36,90	
6 heures	20	3	37,05	
7 heures	23	3	37,45	Après le premier déjeuner, la moyenne est 37°,5 C.
7 h. 1/2	4	1	37,65	
8 h. 1/2	5	1	37,05	
9 heures	12	2	37,70	
Midi	11	2	37,80	
1 heure après midi	2	1	37,90	
2 heures	6	1	37,68	
5 heures	3	1	37,85	
6 heures	7	1	37,68	
7 heures	27	4	36,85	
8 heures	6	1	36,49	
9 heures	15	5	36,55	Température du soir, en moyenne: 36°,4 C.
9 h. 1/2	10	3	36,48	
10 heures	15	2	36,43	
11 heures	35	7	36,40	
11 h. 1/2	4	4	36,20	
Minuit	23	5	36,37	

Pilz[1] a repris les observations de Finlayson sur les courbes diurnes de la température chez les enfants; il a mesuré, soit continuellement, soit d'heure en heure, dans cinquante cas, la température rectale. La fluctuation est plus grande chez les enfants que chez l'adulte. La montée de la chaleur dans les

[1] Pilz, *Température normale de l'enfant*, in *Jahrb. f. Kind. Kr.* 1871. (Analyse dans le *Jahresbericht* de 1872.)

premières heures du matin est abrupte (1°,2 C.). Le maximum de la température du jour se montre sous deux formes : rarement il survient entre 10 et 11 heures et dure plusieurs heures; la descente a lieu ensuite, puis il y a une nouvelle ascension de 4 à 7 heures, quelquefois il y en a deux, qui ne dépassent pas la première. Le plus souvent la courbe se comporte de la façon suivante : à la fin de la matinée, de 10 heures à midi, il y a un maximum de 37°,8, et de 2 à 3 heures un second maximum de 38°,2; ou bien, de midi à 3 heures un premier maximum de 37°,2, et à 5 heures un second maximum de 38 degrés; ou bien encore, de 10 heures à midi, un premier maximum de 38°,2, et de 3 à 4 heures un second maximum de 38°,6. Le soir commence une descente brusque entre 6 et 7 heures, elle est, en quelques heures, de 0°,8 à 1°,5 C.

TEMPÉRATURE AUX DIFFÉRENTS ÂGES D'APRÈS BOERENSPRUNG.

A la naissance	37°,81
Peu après la naissance	36 ,95
Pendant les dix premiers jours de la vie	37 ,55
Jusqu'à la puberté	37 ,63
De 15 à 20 ans	37 ,39
De 21 à 30	37 ,08
De 31 à 40	37 ,11
De 41 à 50	36 ,94
De 61 à 70	37 ,09
A 80 ans	37 ,46

Pour lui, la température reste à peu près constante quel que soit l'âge, une fois la première journée passée, et voici ses conclusions :

Résumé des observations concernant l'influence de l'âge sur la température. — La température la plus élevée est celle de la naissance 37°,81 C.; elle tombe, dans les premières heures, de 0°,93 pour remonter ensuite et se maintenir à 37°,5 C.;

elle ne change pas sensiblement jusqu'à la puberté, et elle baisse faiblement ensuite pour s'élever de nouveau à l'âge de la décrépitude. En somme, la température est presque fixe pendant toute la vie. L'auteur, s'appuyant sur ce que *la quantité d'acide carbonique* expiré est beaucoup *plus petite* chez *les vieillards* par rapport au poids du corps, que chez les individus jeunes, pense que l'élévation de température qui reparaît chez les vieillards tient à ce que, chez eux, l'*évaporation par la peau diminue.*

Température des vieillards. — Bœrensprung, Moleschott et beaucoup d'autres auteurs admettent que la température des vieillards est supérieure à celle des adultes, d'autres avaient admis la proposition inverse. Chacune de ces opinions est appuyée par des considérations physiologiques. Pour les uns, la faible quantité d'acide carbonique exhalée explique le refroidissement ; pour les autres, le peu de vitalité de la peau empêche l'évaporation et le refroidissement au contact de l'air, ce qui explique l'élévation de température.

Toutes ces propositions sont purement spéculatives.

M. Roger a pris la température de sept vieillards bien constitués, dont l'âge variait de 72 à 95 ans. Il a trouvé :

	Respirations.	Pulsations.	Température axillaire.	Température de la bouche.
Moyenne........	23	68	36°,68	36°,23
Minima.........	18	56	36 ,0	35 ,50
Maxima.........	26	76	37 ,10	37 ,0

Lisle[1], interne à Bicêtre, a conclu avec raison que, chez le vieillard, le pouls n'est pas plus lent, la température n'est pas plus basse que chez l'adulte. Il n'existait pas dans ses observations de différence de 0°,2 à 0°,3 entre la température du

[1] Cité par Redard, p. 19.

vieillard et celle de l'adulte, ainsi que certains auteurs l'ont avancé.

Pour M. Charcot[1], bien que, chez les vieillards, la fonction respiratoire soit amoindrie, bien que le mouvement nutritif de composition et de décomposition paraisse également diminué, la température n'éprouve, par les progrès de l'âge, aucune modification appréciable : « 37°,2, 37°,5, rarement 38° dans le rectum, et tantôt un peu moins, tantôt un peu plus de 1 degré au-dessous de ce chiffre dans l'aisselle ; telle est, d'après les recherches très-nombreuses que j'ai faites à ce sujet, la température normale du vieillard jusqu'aux extrêmes limites de la vie. » M. Charcot ajoute qu'il a présenté aux élèves de sa clinique une vieille femme plus que centenaire, et qui avait habituellement 37°,4 dans l'aisselle et 38° au rectum. Mais c'est là un chiffre exceptionnel. Il ajoute : « En résumé, la température centrale est la même chez les vieillards que chez l'adulte; j'ajouterai qu'elle présente dans les deux cas la même fixité, et qu'elle ne s'émeut d'une manière un peu sensible, mais temporairement, que dans l'état pathologique. »

Nous avons donné en détail ces recherches, qui prouvent une fois de plus, que les inductions *a priori* ont plus souvent pour effet d'égarer que de guider le médecin. Il a fallu accumuler les preuves pour arriver à cette conclusion, que, sauf au moment de la naissance, la température reste à peu près constante; que, bien que les appareils se modifient et que la création et la déperdition de la chaleur se trouvent soumises à des lois variables, l'équilibre entre les deux se maintient fixe pendant toute la durée de la vie.

b. INFLUENCE DU SEXE, DE LA CONSTITUTION, DE LA RACE.

Toutes ces influences sont si faibles, qu'elles sont contes-

[1] Charcot, *Leçons cliniques sur les maladies des vieillards*, 2e édit., 1874, p. 252.

tables. Il ne semble pas y avoir de différence notable entre la température de l'homme et celle de la femme, et la vigueur du sujet ne se traduit pas par une élévation sensible de la température.

Livingstone, dans ses *Voyages en Afrique,* dit avoir observé que, tandis que sa propre température était de 37°,77, celle des indigènes était de 36°,69. Il est probable que cette différence n'implique pas un écart réel entre la température des différentes races, mais qu'elle est l'effet d'un défaut d'acclimatement sur lequel nous reviendrons plus loin.

c. INFLUENCE DE L'ALIMENTATION.

D'après Longet[1] : « L'ingestion des aliments augmente à la fois l'absorption de l'oxygène et le dégagement de l'acide carbonique; par conséquent, la chaleur animale doit s'accroître par suite de cette ingestion. »

Il suffit de consulter les tableaux des oscillations diurnes de la température que nous avons donnés plus haut pour être convaincu que cette conception *a priori* n'est pas exacte. Nous savons que les repas, et en particulier celui du soir, ne sont pas suivis d'une augmentation de la température.

Mais l'abstinence, la diète, l'inanition, ont une influence considérable sur la température. Nous avons vu, dans la première partie, que Chossat a constaté que, chez les animaux privés d'aliments, la température s'abaisse notablement, et qu'aux approches de la mort elle est quelquefois de 18 à 20 degrés au-dessous de la température normale.

Bidder et Schmidt ont trouvé, chez un chat affamé, que la température, dans le premier jour de diète, était tombée d'une certaine quantité, puis qu'elle s'était ensuite maintenue pour tomber rapidement dans le jour qui précéda la mort.

[1] Longet, *Traité de physiologie*, t. I, p. 1109, 1861.

Contrairement à ce qui a été observé sur les animaux, Jürgensen a trouvé, à la suite de longues recherches sur l'inanition chez l'homme, que l'abaissement de température qui se produit le premier jour, fait place, le second jour, à une élévation de température; il explique ce fait par la consommation des éléments propres du corps (autophagie), qui se fait après l'absorption des provisions alimentaires, et qui produit plus de chaleur.

Sans aller jusqu'à l'inanition, la diète ou une alimentation insuffisante fait baisser le chiffre de la température [1]. M. Martins [2] a eu l'occasion d'observer, aux environs de Montpellier, deux troupeaux de canards qui vivaient dans des conditions identiques, mais l'un n'avait qu'une nourriture insuffisante, tandis que l'autre recevait journellement des rations abondantes et de bonne qualité. Chez les premiers, la température moyenne était 41°,177, tandis que chez les seconds elle s'élevait à 41°,978. La différence en faveur des canards bien nourris était donc de 0°,8.

Ainsi, même en négligeant les faits de mort par refroidissement dû à l'inanition, il semble que la nourriture insuffisante abaisse le chiffre de la température animale. La tradition a précédé ici l'expérience, et la diète a toujours été conseillée comme moyen de lutter contre la chaleur fébrile.

[1] *De la nutrivité des divers aliments*, par William S. Savory. (*The Lancet*, 1-14-15, avril 1863.) Savory donne un tableau de la nature des aliments, du poids du corps, de la composition de l'urine... Les rats nourris avec des substances azotées ont une température qui ne tombe pas au-dessous de 37°,2. Les résultats généraux sont qu'un animal peut vivre de viande exclusivement, aussi bien que d'aliments mixtes, sans perdre de sa chaleur, ce qui confirme les idées de Liebig. Les animaux nourris de matières dépourvues d'azote mouraient avec les mêmes symptômes et la même perte de poids que ceux qui étaient soumis à une abstinence complète. Leur température ne tombe pas quand on les maintient dans un air chaud, ils ne meurent donc pas par soustraction de chaleur, mais parce qu'ils consument leur propre corps.

[2] Martins, *Mém. sur la température des oiseaux palmipèdes du nord de l'Europe*, p. 16. (Extrait des *Mémoires de l'Acad. des sciences et lettres de Montpellier*, 1856, t. III.)

d. INFLUENCE DE L'ACTIVITÉ MUSCULAIRE.

Il est de notion vulgaire que le repos longtemps prolongé s'accompagne d'un sentiment de refroidissement qui s'accuse surtout aux extrémités. Mais ce refroidissement semble surtout périphérique, et l'activité musculaire qui suffit à rétablir la sensation de chaleur ne fait pas hausser la température centrale. Davy, Robert Latour, Becquerel, Thierfelder [1], ont constaté que les mouvements du corps font hausser la température des parties extérieures, tandis que la chaleur interne reste sans changement.

M. Roger a fait des recherches confirmatives des précédentes. « Pour juger de l'*influence de l'exercice,* dit-il [2], nous avons fait courir pendant huit minutes deux garçons, l'un âgé de treize ans, l'autre de douze : chez l'un la chaleur augmenta par la course d'un demi-degré; chez l'autre elle resta exactement la même. Dans ces expériences, le nombre des respirations et des pulsations avait augmenté dans une proportion beaucoup plus notable; dans la première, les mouvements respiratoires s'étaient accrus de 12 et dans la seconde de 6 ; dans la première, le pouls battait 56 fois de plus à la minute, et, dans la seconde, 22 fois de plus. Remarquons dans la première expérience la coïncidence de l'exaltation des trois fonctions respiratoire, calorifique et circulatoire. »

Ces résultats varient d'ailleurs selon la conformation des individus, et cette dernière influence a été bien mise en lumière par Botkin dans son *Cours de clinique médicale* [3] : « Pendant le mouvement musculaire énergique, si la déperdition de la chaleur par les poumons et la peau est insuffisante par suite de quelques particularités de l'organisme, la température

[1] Thierfelder, in *Schmidt's Jahrb.* 1851, t. LXXI.

[2] H. Roger, *Recherches cliniques sur les maladies de l'enfance.* T. I, p. 227.

[3] Botkin, *De la fièvre.* Trad. française, 1872, p. 21.

augmente considérablement. Deux hommes avaient monté en trois minutes à 30 mètres de hauteur; chez l'un la température avait baissé de quelques dixièmes de degré; chez l'autre elle avait monté de 1°,5, soit de 36°,7 à 38°,2. Le premier était petit et fluet, le second grand et gras. Le premier, après l'ascension, n'éprouvait pas la moindre gêne de la respiration; le second était hors d'haleine. Le corps du premier, par sa petite taille et sa bonne capacité pulmonaire, se trouvait dans des conditions favorables au refroidissement. Le ventre ballonné chez l'autre gênait le diaphragme, et ses mouvements respiratoires étaient précipités et insuffisants. Sans doute cette imperfection de la respiration fut cause que la déperdition de la chaleur ne se fit pas assez rapidement; la chaleur fut retenue dans le corps, d'où augmentation de 1°,5. »

L'exercice musculaire poussé jusqu'à la fatigue n'a pas non plus une action considérable sur la température. Speck[1] a étudié l'influence de la fatigue sur les excrétions (urine), sur la respiration, sur le poids du corps. . ., sur le pouls et la chaleur. En ce qui concerne le pouls et la chaleur, la fatigue fait monter la température, et ce phénomène dure tant que dure la fatigue. Après le repos, la température descend quelquefois jusqu'à la normale, ou se maintient un peu au-dessus. Même avec une fatigue très-grande, accompagnée de sueurs profuses, de battements dans les tempes et d'accélération de la respiration, la température ne s'élève guère de plus de 0°,5 C. Le pouls reste accéléré au delà de la fatigue. — Une petite fatigue n'élève pas sensiblement la température.

Pendant l'activité musculaire énergique, si les causes d'augmentation de la chaleur sont exagérées, les moyens de déperdition sont également exaltés. Un des plus puissants est l'accélération des mouvements respiratoires.

[1] Speck, *Influence de la fatigue corporelle sur l'organisme humain.* (*Arch. d. wiss. Heilk.*, VI, 2, p. 161-324, 1862.)

« Cette influence [1] se manifeste, moins en ce que l'activité de la respiration entraîne un plus grand apport d'oxygène qui favorise la combustion et par suite élève la chaleur, que par une augmentation de la perte de chaleur qui, dans les poumons, est liée à l'échauffement de l'air inspiré et à l'évaporation de l'eau. La température dans le rectum commence bientôt, après une forte accélération de la respiration, à tomber un peu, et elle se maintient encore pendant quelque temps abaissée après le retour de la respiration à sa fréquence normale. L'accroissement de la fréquence de la respiration, se produisant suivant que la perte de la chaleur est enrayée ou augmentée, a donc l'importance d'un mode de régulation de la chaleur. Les changements de la respiration influent aussi sur la vitesse de la circulation, et agissent indirectement sur la température. »

Mais les procédés de déperdition de la chaleur peuvent être insuffisants. Ainsi Wunderlich [2] a constaté une élévation thermique très-considérable, consécutive à des efforts excessifs, chez un coureur qui s'était évanoui au milieu de sa course et avait été transporté sans connaissance à sa clinique. Sa température était de 40°,5, et son pouls battait 108 pulsations par minute. L'urine contenait un dixième de son volume d'albumine. Deux heures après, la température était déjà retombée à 39°,1. Le lendemain, elle était redevenue normale et resta telle; l'albumine de l'urine diminua et disparut au bout de quelques jours.

Nous n'avons du reste qu'à appliquer les principes que nous avons développés en étudiant les causes de la production de la chaleur dans les muscles, au double point de vue des actes chimiques qui s'exaltent sous l'influence de leur activité et de la transformation de la chaleur en mouvement.

[1] Ackermann, in *Deutsch. Arch. f. klin. Med.* b^{d} 2, p. 159. — [2] Wunderlich, p. 153.

Lorsque l'activité musculaire se déploie sans peine et sans fatigue, il est difficile de se rendre un compte exact de ces diverses actions; mais, lorsque l'activité musculaire est employée par exemple à faire une ascension, on peut constater que l'absorption de la chaleur pour faire du mouvement est bien réelle.

MM. Lortet et Marcet nous ont laissé la relation de deux ascensions qu'ils ont faites au Mont-Blanc, les 17 et 26 août 1869 : on verra que, pendant la marche, le thermomètre, placé sous la langue, indiquait un notable abaissement [1].

LORTET : TEMPÉRATURE PRISE SOUS LA LANGUE.

LIEUX.	ALTITUDE. en MÈTRES.	ASCENSION DU 17 AOÛT.		ASCENSION DU 26 AOÛT.		TEMPÉRATURE DE L'AIR.		NOMBRE des PULSATIONS par minute en marchant.
		Immobile.	Marche.	Immobile.	Marche.	17 août.	26 août.	
Chamonix	1000	36°,5	36°,3	37°,0	35°,3	+10°,1	+12°,4	64
Cascade du Dard.	1500	36 ,4	35 ,7	36 ,3	34 ,3	+11 ,2	+13 ,4	70
Chalet de la Para.	1605	36 ,6	34 ,8	36 ,3	34 ,2	+11 ,8	+13 ,6	80
Pierre Pointue	2049	36 ,5	33 ,3	36 ,4	33 ,4	+13 ,2	+14 ,1	108
Grands Mulets	3050	36 ,5	33 ,1	36 ,3	33 ,3	− 0 ,3	− 1 ,5	116
Grand Plateau	3932	36 ,3	32 ,8	36 ,7	32 ,5	− 8 ,2	− 6 ,4	128
Bosse du Dromadaire	4556	36 ,4	32 ,2	36 ,7	32 ,3	−10 ,3	− 4 ,2	136
Sommet du Mont-Blanc	4810	36 ,3	32 ,0	36 ,6	31 ,8	− 9 ,1	− 3 ,4	172

M. Lortet en conclut que, pour monter, le corps use plus de chaleur qu'il n'en peut produire, à cause du peu de densité de l'air. La raréfaction de l'air fait qu'à chaque inspiration il entre dans les poumons moins d'oxygène à une grande hauteur que dans la plaine. En même temps, l'homme qui a monté

[1] Lortet, *Deux ascensions au Mont-Blanc*. Victor Masson, 1869. Extrait du *Lyon médical*. — Marcet, *Journal de physiologie*, 1870, p. 442.

a dépensé en travail utile une quantité de chaleur facile à calculer (353 unités de chaleur pour 2,000 mètres).

Pendant la descente, au contraire, il n'y a plus de différence entre la température au repos et en marche, et alors cesse le malaise des montagnes, que MM. Lortet et Marcet attribuent à ce refroidissement.

e. INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE EXTÉRIEURE SUR CELLE DU CORPS.

Les anciens, comme nous l'avons dit en analysant les ouvrages de Boerhaave, professaient que l'homme ne peut vivre dans un milieu plus chaud que sa température propre. Lorsque les idées se furent réformées sur ce point, on admit que, pendant l'été, la température du corps était plus élevée qu'en hiver (Martine). Hallmann trouva sa température plus basse que celle de Gierse, parce que le premier observait en hiver et le second en été. Les recherches modernes ne confirment pas ces assertions. Nous savons seulement que, lorsqu'un individu passe brusquement d'un milieu dont la température est basse dans un milieu très-chaud, sa chaleur propre s'en trouve légèrement influencée. Mais il s'agit là d'un fait transitoire dû à la lenteur de l'accommodation, et non d'un fait permanent, et il n'y a pas d'écart réel dans la température des peuples qui vivent sous des climats différents.

Dans un voyage d'Angleterre à Ceylan, Davy[1] a noté une élévation progressive de la température du corps chez les hommes de l'équipage, à mesure que l'on atteignait les latitudes chaudes. La différence était, entre leur température à Londres et leur température à Ceylan, de 1°,7 à 2°,15 C. Le même auteur a noté que la température du mouton s'élevait,

[1] *Philosophic. Transact. of the royal Society of London*, 1814, t. CIV. — Voyez également : *On the special functions of the sudoriparous and lymphatic systems, their vital import, and their bearing on health and disease;* by Robert Willis M. D., London, 1867.

dans l'été, à 0°,55 et même 1°,6 C. plus haut que dans l'hiver. On sait qu'il en est de même pour les oiseaux.

Reynaud, chirurgien de la marine, a établi, dans un voyage en Asie, qu'un changement de 18 degrés dans la température de l'air entraînait, chez l'homme, une différence de 0°,47. Eydoux et Souleyet[1], dans un voyage à Rio-Janeiro, firent quatre mille observations sur dix personnes qui étaient à bord, et virent que la température de l'homme monte ou descend avec celle de l'air et que le changement est plus lent quand on passe d'un pays chaud dans un froid, qu'inversement. Les expériences de Letellier sur des oiseaux et des petits animaux ont donné le même résultat. Les expériences faites en mer par M. Brown-Séquard[2] concordent avec celles d'Eydoux et Souleyet.

Le tableau suivant résume les faits observés par MM. Eydoux et Souleyet, J. Davy et Brown-Séquard.

	DIFFÉRENCE dans la température atmosphérique.		DIFFÉRENCE dans le degré de chaleur animale.
Eydoux et Souleyet. .	40°,0 C.	Dans le rectum.	1°,0 C.
John Davy	11 ,11	Sous la langue, de climat chaud à climat tempéré.	0 ,88
Brown-Séquard.	21 ,5	De climat froid à climat chaud. . .	1 ,265
Brown-Séquard.	13 ,5	De climat chaud à climat tempéré.	0 ,67

Les observations de M. Brown-Séquard, comme celles d'Eydoux et Souleyet, montrent que l'élévation de la température de l'homme a lieu plus vite quand il passe d'un climat froid dans un climat chaud, que l'abaissement de la température quand il passe d'un climat chaud dans un climat froid.

Le milieu ambiant a donc sur la température de l'homme une légère influence, mais celle-ci est bien vite atténuée, et

[1] Eydoux et Souleyet, *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, t. VI, p. 456.

[2] Brown-Séquard, *Journal de Physiologie*, t. II, p. 552, 1859.

Parry et Back ont vu que, même pendant les froids les plus rigoureux, la chaleur du corps humain restait sensiblement constante.

A côté de ces expériences, dans lesquelles on soumet tout le corps à l'influence du milieu extérieur, chaud ou froid, il est intéressant de savoir quelle est la rapidité de réchauffement et de refroidissement d'une partie du corps, soumise seule à l'action extérieure d'une température froide ou chaude, et quelle est l'influence de ces modifications sur la chaleur générale du corps.

Ce sont là les questions que MM. Tholozan et Brown-Séquard[1] ont cherché à résoudre dans leurs recherches expérimentales sur l'influence du froid sur l'homme et sur les animaux vertébrés.

Première partie. — *De la rapidité de l'abaissement de la température d'une portion peu étendue du corps de l'homme lorsqu'on la soumet à l'action du froid.* — Hunter a constaté que, si l'on place des fragments de glace sous la langue, et qu'on les y laisse fondre pendant dix minutes, le thermomètre, qui marquait 36° avant l'expérience, tombe ensuite à 25 degrés.

W. Edwards et Gentil ont obtenu des résultats analogues. L'un d'eux, ayant tenu pendant dix minutes une de ses mains dans de l'eau à 36 degrés un quart, trouva qu'elle était à 12 degrés et demi, cinq minutes après l'avoir tirée de l'eau. Cette expérience, dit Edwards, montre combien est rapide et grand, et supérieur à ce que l'on aurait pu supposer, l'effet réfrigérant de l'eau froide appliquée à une de nos extrémités.

MM. Tholozan et Brown-Séquard ont fait sur le même sujet les expériences suivantes :

1° Main à 29 degrés un quart, plongée dans l'eau à 9 de-

[1] Tholozan et Brown-Séquard, *Journal de la physiologie de l'homme et des animaux*, 1858, t. I, p. 497.

grés. Durée de l'immersion trois minutes et demie. Retirée de l'eau et essuyée, la main n'avait plus que 19 degrés. En trois minutes la température de la main avait baissé de plus de 10 degrés.

2° Main à 36 degrés un tiers, plongée dans de l'eau à 8 degrés. Durée de l'immersion, dix-sept minutes. Retirée de l'eau et essuyée, elle n'avait plus que 18 degrés et demi. En dix-sept minutes elle avait perdu 18 degrés.

3° Main à 33 degrés, plongée avec le tiers inférieur de l'avant-bras dans de l'eau à zéro. Durée de l'immersion, dix minutes. Elle n'avait plus que 23°,4. En dix minutes, elle avait perdu 10 degrés.

Une quatrième et une cinquième expérience donnèrent, dans des conditions analogues, les mêmes résultats que la précédente.

Il est donc certain que l'exposition d'une main, seule ou avec une partie de l'avant-bras, à l'action d'une eau à basse température, peut faire perdre à la main de 10 à 18 degrés dans un temps très-court.

Deuxième partie. — *De la lenteur du retour de la température normale dans une extrémité notablement refroidie.* — W. Edwards avait déjà noté la lenteur du réchauffement d'une main soumise à une basse température.

Voici le résumé des expériences de MM. Brown-Séquard et Tholozan :

1° Dans un cas où l'immersion d'une main dans de l'eau à 9 degrés n'avait duré que trois minutes et demie, il fallut trente-huit minutes de séjour de cette main dans l'atmosphère à 12° pour qu'elle revînt à sa chaleur initiale.

2° Dans un cas où l'immersion d'une main dans de l'eau à 8 degrés avait duré dix-sept minutes, cette main, exposée à l'air dans une atmosphère à 15 degrés et demi, ne revint à

36 degrés et demi, sa température initiale, que cinquante-cinq minutes après sa sortie de l'eau.

3° Dans trois cas, où la température d'une main avait été abaissée de 10, 11, 13 degrés, pour avoir séjourné dix minutes dans de l'eau à zéro, il a fallu plus d'une heure pour que cette main revînt à sa chaleur première, dans une atmosphère de 15 à 16 degrés.

Il est donc bien certain que nos extrémités refroidies ne reprennent leur température qu'au bout d'un temps assez long. C'est là un résultat capital, car il concourt à démontrer un fait sur lequel nous insisterons plus tard, à savoir que le froid fait contracter d'une manière durable les vaisseaux sanguins.

Troisième partie. — *De l'influence du refroidissement d'une petite partie du corps sur la température des parties éloignées et sur la température générale.* — W. Edwards avait constaté qu'en plongeant une main dans de l'eau à zéro, l'autre main perdait jusqu'à 6° C. Il avait cru légitime de conclure que la température générale du corps s'était abaissée.

MM. Brown-Séquard et Tholozan ont vérifié l'exactitude du refroidissement pour la main non immergée, mais ils ont vu, en outre, que la température buccale ne variait pas, que même parfois elle s'élevait un peu. On conçoit, disent-ils, que, par suite de l'excitation si vive des nerfs sensitifs ou centripètes de la main, la moelle épinière réagisse et produise la contraction des vaisseaux des deux mains.

Mais le plus puissant élément d'échauffement ou de refroidissement ne se trouve pas indiqué dans les recherches de MM. Tholozan et Brown-Séquard : cet élément, c'est le mouvement du milieu qui enveloppe notre corps. Nous devons renvoyer, sur ce sujet, aux belles études de William Edwards que nous avons analysées dans la première partie.

M. Jonathan Osborne a essayé de préciser ces influences

diverses, en se plaçant dans les conditions où se trouve un malade dans une chambre et en déterminant la puissance différente de refroidissement de l'eau et de l'air, différence que nous utiliserons plus tard, quand nous étudierons l'action antipyrétique de l'eau froide.

M. Osborne[1] a établi la différence du *refroidissement dans l'air et dans l'eau,* à une égale température : dans une chambre à la température de 54° F. (12°,22 C.), le thermomètre tombe de 80° à 90° F. (de 32°,2 à 26°,7 C.) en 94 secondes, et dans l'eau à la même température, en 8 secondes. Ainsi l'eau à 12°,22 C. est 12 fois plus refroidissante que l'air à la même température, fait qui concorde parfaitement avec notre sensation lorsque nous prenons un bain à la température de l'air.

Dans une chambre close à 40° F. (4°,44 C.), le thermomètre opère son refroidissement en 74 secondes; et dans la même chambre, à la même température, le thermomètre enveloppé d'un linge humide se refroidit en 36 secondes.

Le refroidissement dans l'air ou l'eau en mouvement. — Dans l'eau tranquille à 70° F. (21°,1 C.) le thermomètre se refroidit en 24 secondes : mais, si l'on remue l'eau, il se refroidit en 15 secondes. L'auteur explique ainsi comment aucun homme ne peut dépasser une certaine limite de temps en nageant, quelque grande que soit sa puissance musculaire, parce que le contact permanent du corps avec des masses d'eau toujours renouvelées le refroidit à tel point, qu'il en résulte une limite à l'action de ses muscles.

Le rapport du refroidissement dans l'eau tranquille au refroidissement dans l'eau mise en mouvement est de 100 à 60. A des températures plus basses la différence doit être encore plus grande.

[1] Jonathan Osborne, *Thermomètre à refroidissement : mesure du refroidissement du corps par l'air.* (*Dublin Journal,* XXXIII, 66, p. 273, 281, may 1862.) (*Schmidt's Jahrb.* t. CXV, p. 146, 1863.)

Dans l'atmosphère d'une chambre à 57° F. (13°,9 C.) le thermomètre se refroidit en 115 secondes; et il se refroidit en 16 secondes, si l'on fait agir un soufflet. Rapport : 100 à 14. — Ainsi s'explique l'action rafraîchissante des Punkah de l'Inde et de nos éventails.

Alors même que, dans une chambre, toutes les fenêtres et les portes sont closes, il y a des courants d'air rafraîchissants qui peuvent être appréciés au thermomètre. Ainsi un thermomètre suspendu librement dans une chambre close à 60° F. (15°,6 C.) se refroidit en 131 secondes, tandis que placé dans un cylindre de verre fermé dans cette même chambre, il se refroidit seulement en 157 secondes. Rapport : 83 à 100.

Influence du vent, le plus puissant élément climatérique. — A l'air libre et à une température de 61° F. (16°,1 C.), le thermomètre se refroidit en 45 secondes; dans le même air, le thermomètre enfermé dans le cylindre se refroidit en 149 secondes. Rapport : 3 à 100; c'est là une différence dont le thermomètre ordinaire ne donne aucune idée. A Saint-Pétersbourg, les cochers de drowski se tiennent à l'air libre même par les plus grands froids quand l'air est tranquille; mais souffle-t-il du vent, ils doivent, sous peine d'être gelés, se réfugier sous des abris. Des observations semblables sont faites par les voyageurs au pôle nord.

Influence réfrigérante du courant d'air dans une chambre. — Le thermomètre, dans une chambre à la température de 44° F. (6°,7 C.), se refroidit en 72 secondes, et, dans la même chambre, par une nuit tranquille, avec une température de 51° F. (10°,6 C.), la fenêtre étant entr'ouverte, le thermomètre placé à un pied de la fenêtre se refroidit en 32 secondes. Pendant une autre nuit, à 51° F. (10°,6 C.) dans la chambre et 45° F. (7°,2 C.) au dehors, le thermomètre, au voisinage de la fenêtre fermée, se refroidit en 100 secondes, et, quand

la fenêtre fut entr'ouverte et que le vent se fit sentir, le thermomètre se refroidit en 33 secondes. L'influence du courant d'air serait évidemment plus active encore dans une chambre chauffée. On comprend l'influence qu'exercent les courants d'air sur la production de certaines maladies.

Influence réfrigérante du courant d'air formé par un foyer (cheminée). — Sur le côté exposé au feu d'un petit écran, la température était de 16°,1 C., et le thermomètre s'y refroidissait en 123 secondes. Derrière l'écran, la température était de 12°,2 C., il se refroidissait en 79 secondes; dans une chambre à la même température, le thermomètre placé loin du foyer se refroidissait en 100 secondes. Lors donc qu'on se tient assis en face d'un foyer, on a beau chauffer le devant de son corps, on a froid au dos, plus froid même qu'en dehors du courant aspirateur du foyer.

M. Osborne cherche ensuite à déterminer la puissance de refroidissement des climats, et il propose, pour déterminer cette influence, un procédé thermométrique fort ingénieux.

Les médecins ont besoin de connaître les propriétés physiques des lieux où ils envoient leurs malades. Ils se servent des tables obtenues à l'aide du baromètre, de l'hygromètre, de l'anémomètre, du pluviomètre; il manque un instrument qui rende les sensations immédiates de chaud et de froid produites par l'air. Notre corps s'adapte à une température extérieure constante, mais la brusquerie des variations l'atteint et le trouble. Il s'agit donc moins de fixer le degré du thermomètre que la soudaineté de son abaissement, qui est aussi celle de notre refroidissement. Par exemple, dans un milieu dont la température est au-dessous de 26°,5 C., nous pouvons éprouver une sensation de fraîcheur; à 13°,3 C. nous ne nous trouvons point mal étant bien habillés et dans une chambre bien fermée, mais, dans un courant d'air de même température, nous éprouverons une sensation de froid qui est propor-

tionnelle à la conductibilité, laquelle est en raison de l'humidité.

Or le thermomètre ne nous apprend rien sur ces deux états; il nous donne la température du milieu ambiant, mais non son pouvoir réfrigérant; on ne peut obtenir ce renseignement qu'en portant dans le milieu refroidi et dans le milieu mobile, un thermomètre qui marque le degré le plus élevé de température du même milieu tranquille; si le thermomètre soumis à cette épreuve est artificiellement maintenu toujours au même degré, la rapidité avec laquelle il tombe montre quelle est la quantité du pouvoir réfrigérant, et la somme de toutes les influences de milieu qui soustraient de la chaleur.

L'auteur échauffe son thermomètre à 90° F. (32°,2 C.) et le laisse tomber à 80° F. (26°,7 C.). Il se sert, pour l'échauffement, d'eau ou d'une lampe à alcool. Il préfère le thermomètre à alcool parce qu'il est plus facile à lire.

f. LIMITES DE RÉSISTANCE DES ANIMAUX À LA CHALEUR ET AU FROID.

Les diverses influences que nous venons de passer en revue n'impriment à la température du corps que des modifications passagères et peu importantes. Il n'en est pas de même de la chaleur et du froid excessifs. A quel moment et par quel mécanisme le chaud et le froid frappent-ils les animaux? Ce sont là deux questions qui méritent de nous arrêter. Prises en elles-mêmes, elles nous feront connaître la mort par l'insolation et par le froid. Appliquées à la théorie de la fièvre, elles nous donneront quelques notions sur le mode d'action des températures élevées survenues par le fait même des maladies fébriles.

1° La *chaleur excessive* peut tuer les animaux et l'homme. Sans remonter aux auteurs anciens, pour qui ce résultat brutal était de notion aussi vulgaire que pour nous, nous chercherons les premières indications sur le mécanisme de la

mort par la chaleur dans les auteurs qui ont tenu à préciser son mode d'action.

Boerhaave avait conclu, d'expériences mal interprétées, que, lorsque l'air ne vient plus rafraîchir le sang dans le poumon, la vie devient impossible. Il avait vu qu'un chien, un chat et un moineau, placés dans une étuve à 166° F. (75° C.), périssaient, le moineau en sept minutes, et les mammifères en vingt-huit minutes environ. Mais, dès 1748, John Lining publia des observations faites à Charlestown, et il montra que l'homme vivait dans cette localité à la température de 32° C. à l'ombre, et de 51° C. au soleil. Adanson, dans son *Voyage au Sénégal,* raconte que, pendant son séjour sur le Niger, la température de sa chambre montait, dans le jour, à 40° ou 45° R.

En 1806 Delaroche admit que deux caractères distinguent les animaux des autres corps de la nature : 1° résister au froid, c'est-à-dire, posséder une température plus élevée que le milieu ambiant; 2° résister à la chaleur, c'est-à-dire, rester à une température inférieure à celle du milieu ambiant.

Delaroche[1] institua plusieurs séries d'expériences dans le but de vérifier le degré de chaleur que peuvent supporter les animaux. Pour cela les animaux furent placés dans une étuve sèche.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE. (*Chaleur supportée sans mourir.*)

Un chat, un lapin, un pigeon, un bruant et une grosse grenouille furent introduits dans une étuve dont la température était de 34 à 36 degrés. A 1 heure 15 minutes, tous les animaux furent placés dans l'étuve.

[1] *Influence sur l'animal de l'exagération de la température extérieure.* (Cl. Bernard, *Chaleur animale*, p. 334.)

Chat.....	2 heures.	L'animal, couché au fond de sa cage, devient agité; respiration fréquente.
Idem.....	2h 25m..	Agitation plus grande, cris plaintifs, yeux vifs et brillants.
Idem.....	2h 35m..	Retiré de l'étuve, rentre bientôt dans son état naturel.
Lapin....	1h 50m..	Respiration s'accélérant de plus en plus.
Idem.....	2h 15m..	Respiration gênée.
Idem.....	2h 45m..	Retiré de l'étuve, rentre bientôt dans son état naturel.
Pigeon....	1h 45m..	Devient haletant, bec entr'ouvert.
Idem.....	1h 55m..	Très-faible. Tremblement général.
Idem.....	2h 25m..	Cet état diminue peu à peu.
Bruant....	1h 25m..	Agité, haletant. Cet état continue encore et l'animal n'est remis qu'une heure après la sortie de l'étuve.
Grenouille.	1h 25m..	Respiration d'abord plus fréquente, reprend ensuite son type normal. A la sortie de l'étuve, la température de la grenouille est à 19 degrés. Mise dans l'eau froide, elle revient bientôt à son état naturel.

Deuxième expérience. (*Chaleur devenue mortelle.*)

Les animaux de l'expérience précédente sont réunis le lendemain dans la même étuve qui monte cette fois de 45 à 52 degrés. A 4 heures 5 minutes les animaux sont introduits dans l'étuve :

Chat.....	6 heures.	Mort avec convulsions et troubles respiratoires.
Lapin....	6 heures.	Mort avec agitation, puis coma.
Pigeon....	5h 25m..	Mort avec agitation, tremblements, convulsions.
Bruant....	4h 29m..	Mort avec respiration accélérée et agitation.
Grenouille.	6 heures.	Parfaitement vivante, retirée de l'étuve.

Troisième expérience. (*Résistance des invertébrés à la chaleur.*)

Deux bulimes, deux sangsues, deux scarabées nasicornes mâle et femelle, deux larves du même insecte, deux courti-

lières, trois punaises des bois, furent introduits dans l'étuve, dont la température était de 35 à 37 degrés.

Les bulimes rentrent dans leur coquille, et se détachent des parois de l'étuve; puis remises dans l'eau, elles reviennent à leur état normal. Les sangsues se ramassent sur elles-mêmes et restent dans cet état pendant tout leur séjour dans l'étuve. Les scarabées, d'abord très-agités, deviennent, sur la fin de l'expérience, plus tranquilles.

De ces expériences, Delaroche tire les conclusions suivantes :

Les animaux ont la facilité de résister à la chaleur pendant un certain temps, mais cette résistance n'est pas la même chez tous, ce qui fait qu'ils ne sont pas tous affectés également par la chaleur. Les animaux de petite masse succombent, après un espace de temps assez court, à une chaleur de 45 à 50 degrés. La gravité des symptômes est d'autant plus grande et la mort d'autant plus rapide, que la chaleur est plus considérable.

L'organisation de la classe à laquelle ils appartiennent établit des différences entre ces animaux. Les animaux à sang froid et les larves d'insectes supportent plus longtemps la chaleur que les animaux à sang chaud. C'est l'inverse pour les insectes à l'état parfait.

Delaroche et Berger entreprirent sur eux-mêmes de nombreuses expériences pour déterminer le degré de température que l'homme peut supporter. De 49 à 58 degrés, l'étuve devint insupportable pour Delaroche, qui en fut malade; Berger n'en fut que légèrement fatigué. D'un autre côté, Berger n'a pu rester que sept minutes dans une température à 87 degrés, tandis que Blagden a supporté pendant onze minutes une température de 83 degrés un tiers. Tous les hommes ne supportent donc pas également la même température.

On sait d'ailleurs que la chaleur peut devenir nuisible, à des degrés moins élevés, quand elle dure longtemps.

Dans un deuxième mémoire (1810), Delaroche explique le mécanisme de la résistance à la chaleur et attribue une influence prépondérante à un fait purement physique, l'évaporation qui se produirait sur la surface cutanée et pulmonaire. Fordyce et Blagden avaient admis dans le corps vivant une cause vitale capable de produire du froid : c'est contre cette opinion que s'élevèrent Delaroche et Berger. Ils s'appuyaient sur ce fait que les animaux exposés à une température de 35 à 40° C. s'échauffaient quelquefois de 6 ou 7 degrés, et que cette augmentation n'avait de limite que la mort. Ainsi : dans une étuve sèche à 45 degrés, un lapin séjourne une heure quarante minutes :

	Avant.	Après.
Température prise dans le rectum sur le lapin...	39°,7	43°,8

Une grenouille placée dans la même étuve acquiert en une heure une température propre de 26°,7, qu'elle conserve pendant toute la durée du séjour, qui a été d'une heure et demie. La température d'une autre grenouille exposée à une chaleur de 46°,2 s'est élevée à 28 degrés et y est restée stationnaire.

Pour prouver que la résistance à la chaleur était due, pour les animaux, à l'évaporation par la peau et les poumons, Delaroche examina comparativement l'influence de la chaleur sur la température des animaux et sur celle des corps bruts dont la surface entière fut humectée. Il plaça dans une étuve divers animaux, des alcarazas pleins d'eau, et des éponges humides.

Dans une étuve à 45 degrés, la température d'un lapin s'éleva de 39°,7 à 43°,8, celle d'un alcarazas baissa de 35° à 31°,4, où elle resta stationnaire.

Dans une étuve à 36°,5 une grenouille acquit une température stationnaire de 28 degrés, et l'une des éponges atteignit 27°,9, l'autre 27°,6.

Delaroche en conclut que l'évaporation, produisant sur les

alcarazas et les éponges un refroidissement plus marqué que celui que l'on observe sur les animaux, est la cause de la résistance à la chaleur.

Delaroche, pour le prouver, supprime cette cause de refroidissement pulmonaire et cutané, en plaçant les animaux dans une étuve humide, et il constate que la température de ces animaux s'est élevée au-dessus de celle de l'air humide dans lequel ils étaient plongés, excepté pour les grenouilles.

ANIMAUX.	DURÉE DU SÉJOUR dans l'étuve.	TEMPÉRATURE de L'ÉTUVE.	TEMPÉRATURE DE L'ANIMAL après séjour.	TEMPÉRATURE DE L'ANIMAL avant séjour.
	minutes.			
1. Lapin	59	38°,7	42°,4	40°,0
2. *Idem*	55	38 ,7	43 ,0	39 ,6
3. *Idem*	52	40 ,7	43 ,6	40 ,0
4. *Idem*	55	38 ,7	42 ,9	39 ,6
5. *Idem*	75	38 ,7	42 ,7	40 ,0
6. *Idem*	55	40 ,7	43 ,1	39 ,7
7. Cabiai	56	37 ,7	42 ,7	39 ,0
8. *Idem*	55	38 ,7	42 ,9	39 ,0
9. *Idem*	48	40 ,7	43 ,5	39 ,0
10. *Idem*	55	40 ,7	44 ,2	38 ,4
11. Pigeon	55	37 ,7	43 ,8	42 ,5
12. *Idem*	40	40 ,7	45 ,0	41 ,9
13. *Idem*	42	41 ,9	46 ,9	41 ,8
14. Grenouille	73	25 ,6	26 ,0	//
15. *Idem*	50	27 ,2	27 ,8	//

Pour Delaroche, le développement du froid chez les animaux exposés à une forte chaleur est le résultat de l'évaporation, mais il ajoute qu'il ne faut pas comparer d'une manière absolue les corps vivants avec les corps bruts, et que ce phénomène est également le résultat des causes vitales qui règlent l'action du système exhalant.

Depuis ces expériences, que M. Cl. Bernard analyse, et auxquelles il rend une justice très-méritée, les auteurs qui se sont occupés de la question ont porté leur attention sur trois appareils, et ont cherché à déterminer le mode d'action de la chaleur : 1° sur le système musculaire ; 2° sur le système nerveux ; 3° sur le sang.

Les premières expériences de M. Cl. Bernard datent de 1842, mais elles n'ont été publiées complétement que dans ces derniers mois ; nous les placerons à la fin, parce que des recherches récentes complètent et expliquent les premières [1].

1° *Action de la chaleur sur le système musculaire.* — En 1842, E. Brücke [2] avait cherché à expliquer la rigidité cadavérique. Il avait émis l'idée qu'il se fait dans la fibre musculaire une coagulation analogue à celle qui donne naissance au caillot de la saignée, mais il ne connaissait ni la nature précise de la matière coagulable, ni l'agent de cette coagulation. Dubois-Reymond [3] prouva que les muscles sont alcalins tant qu'ils sont irritables ; que, dès qu'ils deviennent acides, ils perdent leur irritabilité. Cette acidité est due à l'acide lactique. W. Kühne [4] reprit la question alors qu'il était préparateur de M. Cl. Bernard au Collége de France. En broyant des muscles frais, W. Kühne obtint un liquide neutre, rougeâtre, *contenu des fibres musculaires.* Ce liquide se coagule spontanément, mais avec une rapidité qui varie avec la température : à 10 degrés la coagulation n'a lieu qu'après plus de six heures ;

[1] Nous empruntons quelques-unes de ces analyses à l'excellent mémoire publié par M. Vallin (*Arch. gén. de médecine*, 6e série, 1871, t. XVIII, p. 729, et 1872, t. XIX, p. 75) : *Du mécanisme de la mort par la chaleur extérieure.*

[2] Brücke, *Ueber die Ursache der Todesstarre* : in *Müller's Arch.*, 1842, p. 178.

[3] Dubois-Reymond, *De fibræ muscularis reactione, ut chimicis visa est, acida ;* in *Monatsberichte der Berliner Akademie*, 1859, p. 228.

[4] W. Kühne, *Untersuchungen über Bewegungen und Veränderungen der contractilen Substanzen*, etc. ; in *Archiv. von Reichert*, 1859, p. 748.

selon l'espèce animale qui a fourni le liquide, à 36, 40 ou 45 degrés, la coagulation est instantanée. Le *tissu musculaire* intact devient acide et inexcitable quand il est plongé dans un liquide (à réaction neutre : mercure ou huile d'olive neutre) qui, pour les grenouilles, dépasse 37 degrés, et, pour les animaux à sang chaud, est de 7 ou 8 degrés plus élevé que la température normale du corps. Pour Kühne, la rigidité par la chaleur ne diffère pas de la rigidité cadavérique. L'examen microscopique des muscles de l'hydrophile, soumis à ces deux influences, donne des résultats identiques.

De plus, il ressort des recherches de Kühne ce fait capital, que le degré de chaleur auquel est portée la fibre musculaire donne, s'il ne dépasse pas 37 degrés chez la grenouille, une rigidité et une inexcitabilité temporaires; mais que, si le degré de chaleur est porté à 40 degrés, la coagulation est définitive, irremédiable.

Ce résultat est des plus importants à retenir au point de vue des applications à la pathologie; il explique les divergences qui régnaient entre les différents observateurs, Pickford, Schiff, Wundt. M. Vallin pense toutefois que les limites assignées par Kühne sont un peu étroites. Il a vu, dans une de ses expériences, que les deux cuisses d'une grenouille vivante étaient insensibles, paralysées, rigides, par une immersion de trois ou quatre minutes dans de l'eau à 40 degrés; le lendemain, les muscles étaient redevenus souples et excitables. Hermann[1] a constaté également qu'en plongeant la patte d'un chien dans de l'eau à 50 degrés, de manière à rendre l'inertie complète, les muscles redevenaient assez promptement souples et excitables.

Ce qui est vrai pour les muscles de la grenouille l'est éga-

[1] Sur la nature du processus chimique qui caractérise la rigidité musculaire, on lira avec fruit les travaux de Ranke, Preyer, Hermann, et en particulier le résumé donné par ce dernier dans sa *Physiologie*, p. 250-256. Traduction française annotée par le docteur Onimus.

lement pour ceux des autres espèces animales, mais le degré varie avec la température propre de ces animaux. La température de 38 à 40 degrés détruit le muscle de la grenouille; celle de 45 degrés, celui du lapin, du chat, du chien; celle de 48 à 50 degrés, celui des oiseaux.

Ce fait de la rigidité instantanée et de la mort du muscle par une température bien inférieure à celle qui coagule l'albumine est absolu, il ne manque jamais. Il a été constaté par tous les observateurs et particulièrement par M. Cl. Bernard, qui en décrit toutes les conditions dans ses *Leçons sur les propriétés des tissus vivants*[1]. Il a été vérifié également par M. Vallin[2]. Mais ce dernier expérimentateur, au lieu de placer les animaux dans une étuve, les exposait (chiens et lapins) immobiles au soleil, et la mort arrivait d'ordinaire au bout d'une heure. L'identité des résultats obtenus par M. Cl. Bernard et par M. Vallin est de nature à faire accepter leurs conclusions comme définitives, surtout parce qu'ils ne se sont pas placés dans les mêmes conditions.

Voici le résumé des expériences publiées par M. Cl. Bernard[3] :

Dans une série d'expériences qui datent de 1842, M. Cl. Bernard avait obtenu des résultats tout à fait comparables à ceux de Delaroche. Il a repris ces études à l'aide d'un appareil plus perfectionné[4]. Un oiseau, plongé dans une étuve sèche à une température moyenne de 65 degrés, est mort en moins de quatre minutes, et un lapin de taille moyenne, placé dans les mêmes conditions, est mort en vingt minutes. Les animaux ont eu d'abord une accélération de la respiration et de la cir-

[1] *Leçons sur les propriétés des tissus vivants*, 1866, p. 230 et 231.

[2] Vallin, *Recherches expérimentales sur l'insolation et les accidents produits par la chaleur* (*Arch. gén. de méd.*, février 1870).

[3] Cl. Bernard, *Leçons sur les anesthésiques* (*Revue des cours scientifiques*, 1867, p. 297 et 349). — *Influence de la chaleur sur les animaux* (*Revue des cours scientifiques*, 1871, p. 133 et 182). — *Chaleur animale*, p. 346.

[4] Cl. Bernard, *La chaleur animale*, p. 363.

culation, puis ils sont morts rapidement avec de l'agitation ou dans les convulsions; à l'autopsie, les phénomènes ont présenté le même aspect : augmentation de la température dans le rectum de 5 à 6 degrés au-dessus de la température normale, puis arrêt du cœur, rigidité cadavérique très-rapide et sang noir dans les artères comme dans les veines.

M. Cl. Bernard analyse ensuite l'influence de la chaleur sur les divers systèmes et éléments organiques, muscles, sang, système nerveux, etc.

Pour le *système musculaire* de la vie organique, la chaleur est un excitant. Lorsque la température d'un animal s'abaisse, les battements du cœur diminuent d'énergie et de nombre. (Exemple : les animaux hibernants, la grenouille engourdie par le froid.) Chez les mammifères soumis à l'influence de la chaleur, à mesure que la température s'élève, le cœur bat plus vite, et la circulation s'accélère jusqu'au moment où elle cesse brusquement et où les animaux meurent dans les convulsions. Les fibres musculaires de l'intestin, de l'estomac, des cornes de l'utérus, des uretères, réagissent de même.

La chaleur agit donc comme un excitant sur les fibres musculaires de la vie organique; de plus cette action est directe, elle ne s'exerce pas par l'intermédiaire du système nerveux, elle peut se produire immédiatement par le sang. En réchauffant la patte d'une grenouille refroidie dont les nerfs sont coupés, les battements du cœur reprennent de la fréquence. La chaleur est donc un *excitant direct* du système musculaire de la vie organique. Il n'en est pas de même pour le système musculaire de la vie animale, celui-ci n'est pas excité par la chaleur.

Cette action excitante a une limite, et, portée trop haut, elle fait cesser brusquement les battements du cœur. Quelle est la cause de ce phénomène? MM. Kühne et Ranvier, préparateurs de M. Cl. Bernard, ont constaté que la myéline était coagulée.

La mort a donc lieu par l'arrêt brusque du cœur. M. Vallin ajoute que, dans plus de la moitié de ses expériences, il y avait inertie du diaphragme en même temps qu'inertie du cœur. Cette inexcitabilité du diaphragme est confirmée par les recherches d'Obernier[1] (animaux sacrifiés dans l'étuve) et par celles de Walther de Kiew[2] (animaux exposés au grand soleil).

Les observations médicales concordent avec ces expériences. Bien qu'en général elles soient très-incomplètes sous le rapport thermométrique, dans toutes on signale qu'au moment de la mort par coup de soleil l'homme présente de hautes températures. Le docteur Roch observa, à bord du *Golden Fleece,* dans la baie d'Annesley, en mai 1868, un grand nombre de cas d'insolation, dans la même journée; chez un homme qui venait de tomber foudroyé et qu'on lui apporta immédiatement, la température axillaire marquait 45° C.[3]; le docteur Bennett Dowbs[4], à la Nouvelle-Orléans, trouva dans cinq cas 43°,9, 42°,8, 37°,2, 40°,5 et 41°,9. Le docteur Wood donne les chiffres suivants :

[1] Obernier, *Der Hitzschlag* (*Insolation, coup de chaleur,* etc.); Bonn, 1867, in-8°; VIII, 121 st.

[2] A. Walther de Kiew, *Ueber tödtliche Wärmeproduction in thierischen Körpern* (*Bull. de l'Acad. de Saint-Pétersbourg,* XI, 17-22). Analyse in *Med. Centralblatt,* 1867, p. 391. — *Von der Wirkung strahlender Wärme auf den thierischen Organismus* (*Vorläufige Mittheilung* in *Medicinisches Centralblatt,* 1867, p. 770-772).

[3] Docteur Roch, *On heat apoplexy.* (*Med. Times and Gaz.,* 7 juillet 1868.)

[4] In *Mémoire sur l'insolation,* par Meissner de Leipzig (*Schmidt's Jahrb.,* 1869, 1re partie, p. 89 et suiv.).

Consultez également les auteurs suivants :

En 1867, Obernier à Bonn, Passauer à Vienne, Michaëlis, avaient rapporté des cas de mort par asphyxie dans les armées en marche. En France, Moutard-Martin (*Gaz. des hôp.,* 15, 1868); en Angleterre et en Amérique, Jones (*Lancet,* 4 juillet 1868), W. Maclean (*ibid.,* 5 août), Johnson (*Brit. med. Journ.,* 1er août 1868), Baümler (*Med. Times,* 1er août 1868), Bennet (*ibid.,* 15 août), James J. Lewick (*Pennsylv. Hosp. Rep.,* 1868, I, p. 369), Bullar (*Brit. med. Journ.,* 22 août), W. Strange (*ibid.,* 29 août), Lolliot (*Gaz. des hôp.,* 15 février 1868), ont fourni de nombreuses observations de ce genre. Le docteur Helbig a tenté (*Mémoire de Meissner*) de donner la théorie de cette affection dès 1858.

Après la mort.

1re observation...	2 heures.	Température dans le thorax...	42°,2 C.
2e observation...	1 heure..	Température dans l'abdomen..	42 ,2
3e observation...	2 heures.	*Idem*..................	43 ,6

Le coup de chaleur agit comme le coup de soleil; le docteur Casey [1] vit un ouvrier fondeur en cuivre qui était dans le coma depuis quelque temps à la suite d'un coup de chaleur dont il mourut. Il trouva dans l'aisselle 43 degrés. Chez un raffineur frappé brusquement et immédiatement éloigné de l'étuve, le docteur Baümler [2] fit, deux heures après l'accident, les observations suivantes :

	Aisselle.	Rectum.
A 6h 15m.....................	42°,6	"
A 6h 25m.....................	42 ,1	42°,3
A 6h 30m.....................	42 ,0	"

Il est probable qu'observé plus tôt, le malade aurait offert une température beaucoup plus élevée.

Meissner, dans son mémoire, cherche à expliquer le processus de la mort, et il fait remarquer les phénomènes suivants : 1° l'accélération et l'affaiblissement des battements du cœur, d'où résulte une circulation imparfaite à la périphérie et une accumulation du sang dans les organes profonds; 2° l'accélération et l'insuffisance de la respiration. Le mot de Wood, « fièvre de chaleur, » n'est pas sans valeur.

Lewick [3] a cherché, en comparant les symptômes et les lésions anatomiques du typhus et de l'insolation, à établir que celle-ci était bien réellement une maladie fébrile. Il remarque

[1] Docteur Casey, *Case of heat fever*, (*Med. Times and Gaz.*, 1866, p. 26.)

[2] Dr Baümler, *On a case of heat stroke* (*Med. Times and Gaz.* 1868, p. 118).

[3] Lewick, *Remarks on sunstroke*, in *The american Journal of medical sciences*, XXXVIIe vol., p. 40, 1859. Les journaux américains renferment un grand nombre d'observations d'insolation. Malheureusement la température n'a été recherchée que dans un petit nombre de cas.

dans les deux maladies des symptômes communs : le pouls faible, la peau chaude, le visage et les conjonctives rouges, la lividité, les soubresauts des tendons, et, à l'autopsie, la putréfaction rapide, les pétéchies et les larges ecchymoses, le sang fluide dans les veines, la congestion veineuse du cerveau. des épanchements dans les ventricules et sous l'arachnoïde; la substance du cerveau saine ou un peu moins transparente qu'à l'état normal, les poumons présentant une infiltration hypostatique dans leurs parties postérieures et inférieures, le cœur rempli de sang liquide, etc.

Dans cinq cas, Lewick a observé 43°, 42°.8, 41°,1, 40°,8, 45°,5 après la mort.

Cette élévation de la température après la mort a été signalée aussi par Walther. Il aurait trouvé sur un lapin 46 degrés (rectum) au moment de la mort, et 50° C. une demi-heure après. Walther cherche à expliquer cette élévation de température par la transformation du mouvement en chaleur, par suite de la rigidité due à la coagulation musculaire. M. Vallin n'a pas observé cette élévation *post mortem*.

Il semble que la rigidité du cœur ait été constatée par les expérimentateurs et par les observateurs, notamment par Wood[1]; enfin quelques médecins, Meissner entre autres, ont noté la faiblesse extrême des bruits du cœur. Si l'on se rappelle la théorie de Kühne, on voit également que le retour de la vie après un arrêt d'une durée notable répond à cette contracture passagère qui survient dans le muscle soumis à une température relativement peu élevée.

Quelque séduisante que soit cette théorie, est-elle constamment justifiée? M. Marey[2], dans ses recherches sur la contractilité musculaire, a figuré la courbe plate et unie que trace le myographe, qui inscrit la contraction d'un muscle

[1] H. C. Wood, *On sunstroke* (*The american Journal of med. sciences*, 1863, p. 377).

[2] Marey, *Du mouvement dans les fonctions de la vie;* Paris, 1868, p. 344-358.

soumis à une chaleur trop élevée. Eckhard[1], Schelske[2], E. Cyon[3] ont examiné directement le cœur, plongé dans un liquide élevé à des températures variées, mais préalablement ils l'avaient détaché du corps de l'animal. Le résultat, fait remarquer M. Vallin, est plus complexe qu'il ne paraît au premier abord, et il est difficile de faire la part de l'action de la chaleur sur les éléments nerveux cardiaques et sur la fibre musculaire. Toutefois ils ont trouvé que, chez la grenouille, la chaleur portée jusqu'à 40 degrés accélère les battements du cœur: à ce degré le cœur reste immobile; l'effet utile correspond à une température de 18 à 26 degrés. De plus, le cœur, devenu immobile à 40 degrés, recommence à battre au bout de très-peu de temps par le refroidissement.

2° *Action de la chaleur sur le système nerveux.* — Depuis longtemps les médecins ont invoqué l'action de la chaleur sur le système nerveux, et ils ont vaguement parlé de sidération des forces, etc., mais les premières expériences dignes d'être rappelées sont récentes. Afanasieff[4] a montré que la chaleur augmente l'irritabilité des nerfs moteurs, mais l'épuise rapidement. Ainsi un nerf sciatique échauffé progressivement à 40 degrés provoque, par l'excitation électrique, des contractions beaucoup plus fortes, mais de plus courte durée, que le nerf chauffé à 30 degrés. Il faut attendre, pour obtenir une nouvelle secousse, un temps d'autant plus long que la température avait été plus élevée; c'est ce que l'auteur appelle la mort apparente du nerf. A partir de 50° C., l'excitabilité diminue, elle est complétement anéantie à 65° C. L'élévation

[1] Eckhard, *Einfluss der Temperatur-Erhöhung auf die Herzbewegung*, in *Schmidt's Jahrb.* 1869, B^d CXXXVI, p. 7.

[2] Schelske, *Die Wirkung der Wärme auf das Herz*, in *Schmidt's Jahrb.* 1860, B^d CVII, p. 160.

[3] E. Cyon, *Ueber den Einfluss*, etc., in *Schmidt's Jahrb.* 1867, B^d CXXXVI, p. 5.

[4] Afanasieff, *Untersuchungen über den Einfluss der Wärme*, etc., in *Arch. von Reichert*, 1865, p. 691-702.

lente et graduelle ne produit jamais de convulsions spontanées, c'est-à-dire indépendantes de l'excitation électrique; mais l'application brusque de la chaleur détermine, à 35-40°, des contractions cloniques, et, à 40-45° C., des spasmes tétaniques qui durent quelquefois une minute.

M. Cl. Bernard a soumis les animaux aux expériences suivantes :

Il reconnaît que les modifications sont difficiles à constater, puisque le système musculaire se trouve atteint par la chaleur. Mais, en réservant une partie d'une grenouille, une patte postérieure par exemple, en plongeant l'animal tout entier, excepté cette patte, dans un bain d'eau chaude, on voit que les fonctions de tout le système musculaire sont abolies, sauf celles des muscles de la patte, or le nerf sciatique provoque des contractions dans cette partie. Le nerf moteur résiste donc plus à la chaleur que le muscle.

Que devient le nerf sensitif? Sur une grenouille M. Cl. Bernard coupe la moelle épinière entre les deux bras, afin d'empêcher les mouvements volontaires. Il plonge une jambe dans l'eau chaude à 36° C. L'immersion dure cinq minutes. La patte retirée de l'eau ne donne plus aucun signe de sensibilité, bien que la chaleur n'ait pas été portée assez loin pour abolir les propriétés des muscles ou des nerfs moteurs, car, en pinçant la patte non immergée, les deux pattes réagissent.

La chaleur éteint donc, suspend ou épuise assez facilement les propriétés des nerfs sensitifs; ce phénomène se lie étroitement à la curieuse découverte faite par M. Cl. Bernard [1], de l'anesthésie par la chaleur. Une grenouille vivante, plongée, pendant deux ou trois minutes, dans de l'eau à 36°-37°, tombe en état de mort apparente, elle est insensible, on peut pratiquer sur elle les opérations les plus douloureuses sans provoquer de réaction; mais le cœur bat, la grenouille est anesthésiée,

[1] Cl. Bernard, *Leçons sur les anesthésiques* (*Revue des cours scientifiques*, 1869, p. 295).

elle n'est pas morte; dès qu'on la met dans l'eau froide, elle revient à elle et se met à nager. L'insensibilité ne provient pas de l'action de la chaleur sur les muscles, car l'expérience réussit aussi bien quand la tête seule est plongée dans l'eau chaude. M. Vallin [1] va plus loin que M. Cl. Bernard dans ses conclusions, et il croit avoir démontré que ce qui est vrai pour les grenouilles l'est également pour les animaux supérieurs. M. Cl. Bernard n'aurait pas obtenu les mêmes résultats sur les chiens et les lapins, sans doute, d'après M. Vallin, parce que cet éminent physiologiste aurait introduit la tête de ses animaux dans l'étuve, et que, par conséquent, ceux-ci auraient respiré en même temps l'air surchauffé de l'étuve. De sorte que ces animaux seraient morts par échauffement général et rigidité du cœur par l'introduction dans leurs poumons de cet air brûlant. En modifiant l'appareil et en laissant les lapins respirer l'air de l'extérieur, M. Vallin a appliqué sur la tête de ces animaux des températures de 45 à 58°, il a obtenu deux fois, par ce procédé, le coma, l'insensibilité et la mort après une perte assez prolongée du sentiment et du mouvement. Dans ce dernier cas, le cœur était flasque, les fibres musculaires inexcitables. La haute température qui doit exister dans l'intérieur des casques métalliques, et, en général, des coiffures militaires des soldats exposés au grand soleil, donne à ces recherches de M. Vallin un grand intérêt.

On doit donc se demander si, dans les cas d'insolation, il ne peut pas y avoir deux mécanismes, l'un caractérisé par l'action d'arrêt sur les muscles et le cœur, l'autre par l'action anesthésique de la chaleur sur le système nerveux.

Si nous en croyons Harless [2], les caractères morphologiques des nerfs subiraient, par la chaleur, des modifications notables.

[1] Vallin, *Arch. gén. de méd.*, 1871, t. XVIII, p. 740.

[2] Harless, *Ueber den Einfluss der Temperaturen und ihrer Schwankungen auf die motorischen Nerven*, in *Henle's und Pfeuffer's Zeitschrift*, VIII, p. 122-185.

Il aurait déterminé le point de fusion de la moelle des tubes nerveux, et aurait constaté que cette fusion a lieu chez les grenouilles à 37°,5 C., chez l'homme à 52° C., chez le pigeon à 57° C., c'est-à-dire à la température où le nerf devient inexcitable dans chaque espèce animale.

3° *Action de la chaleur sur le liquide sanguin.* — Magendie[1] en 1850, M. Cl. Bernard en 1842, Obernier, Wood, ont signalé d'un commun accord la fluidité du sang, sa non-coagulabilité, son épanchement sous la peau et son écoulement par les muqueuses chez les animaux surchauffés. Herm. Weikard[2] s'est, au contraire, attaché à démontrer que le danger des hautes températures était dû à l'augmentation de la coagulabilité du sang, et à la formation de caillots. Il contredit les recherches de A. Schmidt[3], et avance que la coagulation du sang est un peu retardée de 36 à 40 degrés, au-dessus comme au-dessous elle serait accélérée. Il suffit de consulter les résultats des expériences de tous les physiologistes, et ceux des autopsies des pathologistes, pour constater que Weikard reste seul de son opinion, et que tous, au contraire, s'accordent à signaler la fluidité du sang.

M. Chossat fils[4] a voulu expliquer la mort par la chaleur, par la déshydratation de tous les tissus. Cette opinion se trouvait contredite par avance par les expériences de Magendie et de M. Cl. Bernard. Ces physiologistes ont constaté que, sur deux lapins de même poids et de même taille, si l'on injecte 30 grammes d'eau dans les veines de l'un d'eux, tous deux meurent en même temps. D'ailleurs les animaux meurent plus vite dans l'étuve humide que dans l'étuve sèche.

[1] Magendie, *Leçons sur la chaleur animale* (*Union médicale*, 1850, p. 183).

[2] Herm. Weikard, *Versuche über das Maximum der Wärme in Krankheiten* (*Arch. der Heilkunde*, 1863, p. 193).

[3] A. Schmidt, *Jahrb.*, CXV, 11.

[4] Chossat fils, *Recherches expérimentales sur la déshydratation*, etc. (*Archiv. de physiologie* de Brown-Séquard, Charcot et Vulpian, mai-août 1868).

La mort des animaux par la chaleur ne trouve pas son explication dans les modifications anatomiques du sang. Obernier a noté, dans deux autopsies, une augmentation proportionnelle des globules blancs (1 pour 100 rouges). Max Schultze[1] a étudié l'action de la chaleur sur les globules rouges, placés sur la platine à température graduée qu'il a imaginée, dans la chambre humide. Pour les globules rouges, de 37 à 48 degrés, il n'a trouvé aucune des altérations décrites par Klebs, qui n'avait pas soustrait ses globules à l'action de l'évaporation; à partir de 52 degrés, le corpuscule devient crénelé, il se fragmente et disparaît en laissant des débris de stroma et de petites masses de matière colorante. Ce n'est donc que vers 55 degrés que le sang se trouve définitivement altéré; jusque-là, la chaleur exalte simplement les propriétés physiologiques du globule. Ce fait semble mis hors de doute par les expériences de M. Cl. Bernard. Pour lui *le calorique exerce sur les éléments du sang* une action aussi nette que sur les muscles.

Chez les animaux tués par excès de température, le sang présente une coloration noirâtre particulière, comme si l'animal avait été asphyxié. Toutefois, pendant la vie, les muqueuses de l'animal ne sont pas cyanosées comme dans l'asphyxie, et même parfois, après la mort, le sang reste rouge. A quoi tiennent ces différences?

Le sang pris dans la veine cave inférieure d'un lapin, qui vient de succomber avec un excès de température de 5 degrés, donne à l'analyse des gaz :

Pour 100^{cc} sang.	CO^2	37^{cc},2
	O	1 ,0
	Az	3 ,4

Or l'influence de la température fait varier la dépense que

[1] Max Schultze, *Objectif et platine à température graduée*, dans son *Archiv*, I, 1-42.

le sang fait en oxygène. Le froid ralentit la propriété physiologique du globule sanguin (animaux hibernants); quand la chaleur revient, le sang consomme une plus grande quantité d'oxygène, et le sang veineux reprend sa couleur. Il en est de même pour les animaux à sang froid, pour les grenouilles par exemple. M. Cl. Bernard pense que c'est cette propriété de transformer rapidement, sous l'influence de la chaleur, l'oxygène en acide carbonique, qui explique la veinosité du sang après la mort, mais, pour lui, c'est un phénomène *post mortem*, car, si l'on ouvre l'animal au moment de la mort, son sang est encore rouge.

Il n'y a pas, du reste, véritable altération du sang, celui-ci n'a pas perdu ses propriétés; agité à l'air, il absorbe de l'oxygène, et reprend, au spectroscope, les deux raies d'absorption caractéristiques de l'hémoglobine oxygénée.

Il y a cependant une limite de température à laquelle le sang perd définitivement ses propriétés. Extrait par une seringue et mis dans l'eau à 60 ou 70 degrés, le sang devient noir, bien qu'il ne contienne pas un excès d'acide carbonique, et il n'est plus oxydable.

Il semble d'ailleurs que, même vers 45 degrés, le sang subit, dans son albumine et sa fibrine, des modifications profondes qui facilitent les suffusions sanguines, le purpura, etc.

Ces expériences ont été confirmées par celles de MM. Urbain et Vallin[1], Setschenow, Hermann[2]; elles sont contredites par MM. Eulenberg et Vohl[3]. Pour eux, les accidents et la mort, dans le coup de chaleur, seraient causés par la dilatation des gaz du sang et par la paralysie du cœur sous l'effort des gaz devenus libres dans les cavités cardiaques. Sans emprun-

[1] Vallin, *Arch. de méd.* 1872, t. XIX, p. 80.

[2] Hermann, *Virchow's Archiv*, t. LXII, p. 577.

[3] Eulenberg et Vohl, *Die Blutgase in ihrer physikalischen und physiologischen Bedeutung*, etc., in *Virchow's Archiv*, 1868, p. 161.

ter à Hermann[1] la violence de sa critique, faite *ab irato,* M. Vallin montre que rien ne justifie, dans les expériences de ces auteurs, de pareilles conclusions.

L'analyse de ces nombreux travaux nous montre que le sang, les éléments musculaires et nerveux, sont altérés lorsque la température s'élève : nous ne serions peut-être pas aussi exclusifs que M. Cl. Bernard, mais nous acceptons que l'élément musculaire est d'ordinaire le plus vite atteint. M. Cl. Bernard résume ainsi l'action de la chaleur sur les phénomènes de la vie : la chaleur est un agent indispensable à l'activité de la vie, mais il arrive un moment où l'excès de la chaleur agit sur l'organisme comme un agent toxique. Nous avons vu que la chaleur, comme tous les agents toxiques, attaque un seul des éléments essentiels de cet organisme, l'élément musculaire. C'est donc la perte des propriétés vitales de cet élément, qui, en produisant la rigidité, l'arrêt de la circulation et de la respiration, amène fatalement la mort. Cette destruction de l'élément contractile se fait vers 37 à 39 degrés chez les animaux à sang froid, vers 43 à 44 degrés chez les mammifères, vers 48 à 50 degrés chez les oiseaux, c'est-à-dire, en général, à une température de quelques degrés plus élevée que la température normale de l'animal.

La chaleur extérieure a donc, dans ses effets, un mode d'action aujourd'hui bien déterminé sur les muscles, les nerfs, le sang. A côté de ces faits bien établis nous devons en signaler quelques autres dont les uns sont encore hypothétiques, dont

[1] Voici un échantillon de la critique de L. Hermann (*Virchow's Archiv*, t. LXII, p. 577) : « Personne ne me contredira, dit-il, si je prétends qu'on trouve rarement un pareil mélange d'ignorance des lois de la physique, d'incurie grossière dans les expériences, d'erreurs dans les déductions, de confusion dans l'exposition du sujet, et le lecteur verra que ces expressions, en apparence très-dures, sont encore trop douces et insuffisantes; le style et la logique de ces messieurs arrivent réellement au plus haut degré du comique... Les temps heureusement sont loin où les praticiens s'arrêtaient à écouter des hypothèses aussi grotesques et aussi confuses. »

rayons du soleil est physiologique et non physique; il lui semble que la structure des animaux vivants est particulièrement sensible à l'agent qui réside dans les rayons solaires, indépendamment de la chaleur de ceux-ci; il lui paraît probable que ce n'est pas l'élément calorifique de ces rayons qui produit les effets nuisibles. Pour lui, des recherches ultérieures devront résoudre la question de savoir si c'est leur action chimique ou actinique qui agit principalement dans ce cas, ou bien si ce n'est pas une autre force active, encore plus étroitement liée à l'électricité ou à la force nerveuse elle-même. Ses expériences et celles que M. Vallin a instituées pour vérifier cette hypothèse ne semblent pas plaider en sa faveur.

Toutefois on peut rapprocher cette opinion d'un fait très-curieux de *coup de soleil électrique* dont M. Charcot a publié la relation[1]. Deux physiciens, maniant une pile de 120 éléments de Bunsen, et parfaitement garantis contre l'action de la température, furent atteints d'un érythème très-marqué, avec rougeur, douleur, desquamation des parties exposées : les deux savants avaient garanti les yeux et le haut du visage avec des verres d'urane, qui retiennent une grande partie des rayons chimiques, mais laissent passer les rayons lumineux; or l'érythème n'occupa que les points découverts, ceux où les rayons chimiques avaient conservé toute leur action[2].

En résumé l'augmentation brusque de la chaleur entraîne : la rigidité musculaire, l'abolition des fonctions du cœur arrêté en contraction, l'anesthésie du système nerveux, la fluidité du sang avec absorption de l'oxygène des globules. Voilà des faits qui semblent démontrés. En même temps il survient des troubles dus à la perturbation des fonctions sécrétoires,

[1] Charcot, *Coup de soleil électrique. Gazette hebdomadaire*, 1858, p. 168.)

[2] Voyez également Richardson, *Lectures on experimental and practical medicine : on increment o animal heat* (*Medical Times and Gaz.* 1869, p. 483). Le phénomène le plus saillant de ces recherches est que le cerveau serait anémié et refroidi jusqu'à 2 degrés. Ce résultat est nié par Vallin.

sur la nature et la valeur desquels nous sommes moins bien fixés.

2° Les limites du *refroidissement* qu'un animal peut supporter sont difficiles à préciser; nous savons cependant que plus on s'élève dans l'ordre zoologique, moins l'animal résiste au refroidissement. Nous dirons quelques mots de l'hibernation, qui est pour certains animaux un état physiologique, qu'il faut bien distinguer avec Mangili de la léthargie par le froid.

Boerhaave a remarqué que, pendant l'hiver de 1709, des œufs d'insectes déposés sur les branches d'arbres, et dans des lieux découverts, restèrent féconds, bien que la température fût descendue à — 17°.5. M. Gavarret[1] a été témoin d'un fait semblable pendant l'hiver de 1829-1830. Réaumur[2] a vu certaines espèces d'insectes périr sous l'influence d'une température encore supérieure à celle de la congélation de l'eau, tandis que d'autres ne mouraient qu'à — 13°,7 et que d'autres supportaient impunément l'impression de l'air à — 23°,75.

Spallanzani[3] a vu des œufs d'insectes rester féconds après avoir été exposés à une température de — 30 degrés, tandis que les animaux qu'ils produisaient périssaient à — 10 degrés et même à — 9 degrés; il a constaté ce fait sur des vers à soie et sur le papillon de l'orme. Bonafous[4] a rapporté des faits semblables. Ross[5] a vu également que des chenilles pouvaient être congelées et supporter une température de — 42 degrés.

M. Gavarret[6] rapporte qu'en Russie et dans la partie septentrionale des États-Unis d'Amérique, on transporte au loin des poissons roides comme des bâtons et dans un véritable état de congélation; cependant il suffit de les plonger dans

[1] Gavarret, *Chaleur animale*, p. 501.
[2] Réaumur, *Mém. sur les insectes*, t. II et V; cité par Gavarret, p. 501.
[3] Spallanzani, *Opusc. de phys. anim.*, t. I, p. 82 et 85.
[4] Bonafous, *Biblioth. univ. de Genève*, 1838, t. XVII, p. 200.
[5] Ross, *Biblioth. univ. de Genève*, 1836, t. III, p. 423.
[6] Gavarret, *Chaleur animale*, p. 502.

les autres ont été notés par des observateurs dignes de foi, mais sans que la fréquence de ces troubles soit établie.

Puisque la chaleur a pour premier effet d'exalter les propriétés nutritives du globule sanguin, nous devons nous attendre à trouver dans le sang une grande quantité de matériaux de déchet, due à la transformation excessive de l'oxygène. Cette hypothèse a été émise par un grand nombre d'observateurs. Wood et Obernier ont cherché quelques preuves en sa faveur. Wood[1] aurait constaté un état acide du sang dû à la rétention des matériaux de déchet. M. Vallin fait remarquer que c'est là une sorte d'hérésie physiologique, et il est possible que Wood ignorât que les muscles rigides deviennent acides, et qu'il ait cherché la réaction du sang sur une coupe de ces muscles.

Obernier[2] aurait trouvé dans le sang des sinus cérébraux de quatre jeunes soldats morts d'insolation, « une quantité non insignifiante d'urée. » Ceux qui savent quelle est la difficulté qui entoure les recherches de l'urée dans le sang, attendront, pour accepter les opinions d'Obernier, de nouvelles preuves, et un dosage plus précis. Il ne serait pas impossible, d'ailleurs, que le sang contînt un peu plus d'urée qu'à l'état normal. Les fonctions de la peau sont supprimées, dès le début des accidents apoplectiques; la secrétion urinaire est troublée, il y a des hématuries, de l'albuminurie, et même parfois une anurie complète pendant deux ou trois jours[3].

D'ailleurs, dans le cas même où cet excès d'urée dans le sang serait établi, il resterait encore à déterminer la part qui lui revient dans les accidents d'insolation.

M. Gubler a noté aussi les troubles de la secrétion urinaire dans une courte note insérée dans le *Bulletin de la Société mé-*

[1] Wood, *On sunstroke* (*The american Journ. of med. sciences*, 1863, p. 377).

[2] Obernier, *Medicinisches Centralblatt*, 1865, p. 225.

[3] Docteur Todd, *Remarks on solar apoplexy* (*Army's medical Report*, 1859, p. 271).

dicale des hôpitaux[1]. « M. Gubler signale deux cas d'insolation. Dans le premier, observé par lui dans son service, il s'agit d'un malade, âgé de ving-cinq ans, qui, après avoir travaillé quatre heures durant, dans une cour où la réverbération solaire était très-intense, fut pris, dans la nuit même, d'attaques éclamptiques, lesquelles furent suivies d'un état comateux très-profond avec déviation conjuguée des yeux, état cataleptique des extrémités supérieures, paralysie des sphincters. Trois jours après on constate dans les urines une énorme proportion de sucre et d'albumine, matières qui se retrouvent encore deux jours après le début, alors qu'il ne reste plus qu'une obtusion très-marquée de l'intelligence (lésion probable du bulbe). M. Gubler a eu l'occasion d'en voir en ville, avec le docteur Gneit-Dessus, un second cas présentant la forme comateuse, sans doute avec congestion des hémisphères, et où les urines, simplement albumineuses, n'offrirent aucune trace de sucre. »

Ces faits devront être recherchés à l'avenir, et, si les résultats concordent avec ceux de M. Gubler, ils serviront à élucider les relations qui existent entre l'encéphale et les fonctions des glandes viscérales, foie et rein. M. Vallin ajoute, en commentant les faits de M. Gubler, que ni lui ni Obernier n'ont jamais pu constater d'albuminurie dans leurs expériences sur l'insolation.

Le docteur Cresson Stilett[2] a voulu déterminer si la modalité de l'activité anomale de la nutrition ne pouvait pas faire naître dans le sang des animaux une substance véritablement toxique. Bien que ses expériences soient contraires à cette hypothèse, elles sont si mal organisées, qu'il serait téméraire d'en rien conclure.

Le docteur Robinson[3], a cherché à prouver que l'action des

[1] Gubler, *Rapport sur les maladies régnantes.* (*Bulletin de la Société médicale des hôpitaux.* Séance du 8 octobre 1865.)

[2] Cresson Stilett, *Boston med. Journ.* 18 juin 1864. — [3] Robinson, *Effects of solar rays upon animal tissues*, in *Med. Times and Gazette*, 1867, p. 327.

poussé encore plus loin, il n'y a plus de réchauffement. A l'autopsie on trouve les poumons remplis de sang avec un exsudat séreux dans le parenchyme et dans les bronches. Il en est de même chez les animaux qui, après avoir été refroidis, ont été ramenés à la température normale, et, de plus, on trouve chez eux un exsudat dans les plèvres.

Les animaux refroidis peuvent être ramenés à la température normale par un réchauffement artificiel qui les reporte à 39° C. D'abord la température propre monte lentement, mais, à partir de 30 degrés, elle s'élève rapidement, et alors les animaux s'endorment. Dans un milieu à 40° C., la température de l'animal monte de 18 degrés à 39 degrés en deux ou trois heures. Il y a des animaux réchauffés qui ont, dans la journée, une sorte d'état fébrile (42° C.), avec catarrhe nasal, bronchique, conjonctival. On peut aussi réchauffer les animaux avec la respiration artificielle, à la condition que l'air de la chambre ait au moins 10 ou 12° C. Le retour de la chaleur ramène l'activité musculaire, la bête se tient debout, se meut et urine. Mais la température ne monte de 18 à 39 degrés qu'en vingt-quatre heures. Un animal refroidi jusqu'à la température de 25° C., puis maintenu dans une atmosphère froide, regagne sa température normale, mais aussi lentement : dans un cas de ce genre il fallut huit heures, et la température montait en cinq minutes de 0°,1 seulement.

Il semble résulter de ces expériences que l'on ne doit point tenter de ramener lentement à leur chaleur les hommes qui semblent morts de froid, mais qu'il faut les réchauffer promptement. Même après que l'on a réchauffé fortement le corps, il est très-dangereux de le laisser dans un milieu froid. La respiration artificielle corrige l'état morbide des poumons que nous avons décrit, et doit être employée avec avantage chez les hommes refroidis. Ces faits aident à comprendre ces cas d'hommes qui, en Russie, étant restés plusieurs jours engourdis dans la neige, auraient été ramenés à la vie.

En 1870, le docteur Horwath[1] a répété les expériences précédentes et confirmé les résultats annoncés par le professeur Walther de Kiew: il a vu que les lapins que l'on a refroidis dans la neige, jusqu'à ce que la température du rectum marquât 20° C., peuvent être rappelés à la vie. Au-dessous de 20° C. cela devient impossible : la mort est certaine. Dans cette expérience, le refroidissement a lieu progressivement et de la même quantité dans le même espace de temps.

Dans un travail publié en 1873, Horwath[2] a cherché à déterminer la part des divers systèmes dans les accidents qui succèdent à la congélation, et pour cela il a expérimenté sur des grenouilles. Voici ses conclusions :

1° Un froid de — 5° C. détruit la faculté contractile des muscles striés chez la grenouille, mais, après qu'elle est dégelée, ses muscles sont de nouveau sensibles aux excitations électriques et mécaniques. Humboldt a vu des muscles de grenouille refroidis à — 15° C. se contracter après avoir été dégelés, et Kühne a vu le même fait après un refroidissement de 7 à 10 degrés; mais ces faits ne peuvent s'expliquer que si l'on admet que le muscle n'avait pas été refroidi au degré où était le milieu ambiant, c'est ce que l'auteur pense établir.

2° Si l'on arrache le cœur d'une grenouille, qu'on le congèle assez pour que, jeté dans un bocal de verre, il sonne comme une pierre, et qu'on le dégèle, il se contracte encore quelque temps d'une façon rhythmée.

L'auteur a examiné divers appareils : l'iris, les vaisseaux sanguins, les sacs lymphatiques, les muscles des grenouilles gelées, et il a trouvé que le degré de congélation réelle des muscles au delà duquel il n'y a plus de retour possible à la vie est — 5° C., tout au plus.

[1] Docteur Horwath, Expériences insérées dans un travail sur *L'inanition et ses températures* (*Wien. med. Wochenschrift*, XX, p. 32, 1870).

[2] Horwath, *Expériences sur la congélation* (*Centralblatt*, n° 3, janvier 1873).

l'eau au-dessus de zéro pour leur rendre leurs mouvements. M. Gavarret emprunte à M. Gaymard[1] un fait fort intéressant, qui prouve qu'un animal vertébré peut résister à une congélation complète. M. Gaymard plaça des crapauds dans une boîte remplie de terre et les exposa en plein air à l'influence de la température extérieure. Au bout de quelque temps on ouvrit la boîte. Ils étaient durs et roides comme des cadavres gelés. Toutes les parties de leurs corps étaient inflexibles et cassantes. Quand on les brisait, il ne s'en échappait pas une seule goutte de sang. Ces animaux avaient creusé des trous dans la terre de la boîte, ils s'étaient ainsi refroidis lentement, et étaient parvenus graduellement à l'état de congélation. Placés dans de l'eau légèrement chauffée, ils recouvrèrent la flexibilité de leurs membres, à mesure que les glaçons fondirent, et, en dix minutes, ils revinrent complétement à la vie. M. Gaymard fait observer qu'une congélation rapide tue toujours ces animaux; pour qu'ils résistent, il faut que l'influence du froid soit graduée. Les mêmes expériences furent tentées sur des grenouilles et ne réussirent pas.

Dans ces dernières années, plusieurs auteurs ont cherché à préciser la limite des animaux supérieurs au refroidissement.

Walther[2] a étudié l'influence du refroidissement artificiel sur les animaux supérieurs. Si l'on place, dit-il, un lapin dans un milieu refroidi, en l'empêchant de se mouvoir, et si l'on fait tomber la température de l'animal à 18 ou 20° C., puis si on le replace dans un milieu qui ne soit pas plus chaud que la température normale de l'animal, il perd la faculté de regagner sa température normale (39° C.). M. Cl. Bernard[3] avait déjà observé le même fait sur des cochons d'Inde.

[1] Gaymard, *Biblioth. univ. de Genève*, 1840, t. XXVI, p. 207.

[2] *Étude sur la chaleur animale* (*Beiträge zu der Lehre von der thierischen Wärme*; von A. Walther in Virchow's *Arch.* XXV, p. 414-417, 1862, u. Herm. Weikart in *Arch. der Heilk.*, III, p. 193-920, 1863). Compte rendu par H. Huppert dans Schmidt's *Jahrb.*, 1863, t. CXIX, p. 154.

[3] Cl. Bernard, *Leçons*, 1856.

Après la mort, la chaleur propre de l'animal tombe encore de 1 à 2 degrés au-dessous de celle du milieu, sans doute par suite de l'évaporation des liquides de l'organisme.

Quand on retire les animaux de l'appareil réfrigérant, ils sont incapables de se tenir sur leurs jambes, et de faire aucun mouvement locomoteur; pourtant ils ont encore des mouvements volontaires réflexes et de la sensibilité : les battements du cœur ne sont plus qu'au nombre de 16 ou 20 par minute (un lapin en a 240 d'habitude); la respiration devient si faible, qu'on voit à peine le mouvement thoracique; le plus souvent la respiration est extraordinairement accélérée, mais très-superficielle. Toutes les excrétions cessent, notamment celle de l'urine. Les yeux de l'animal sont largement ouverts, et on ne voit jamais rien qui ressemble au sommeil hivernal. Les animaux commencent à dormir quand on les a réchauffés fortement. On ne saurait fixer la limite exacte, pour la chaleur animale, où les fonctions des nerfs et des muscles cessent; la mort, c'est-à-dire la cessation de l'action du cœur et des poumons, a lieu dans des circonstances différentes et avec des températures différentes. Le minimum de la température propre où Walther ait encore observé des mouvements et de la sensibilité a été + 9° C. Les animaux restent dans l'état de demi-paralysie quelquefois pendant dix ou douze heures; si l'on cesse le refroidissement et qu'on les réchauffe, on n'empêche pas pour cela leur mort, quand bien même on les ramène de 18 degrés à 39 degrés en les abandonnant à eux-mêmes.

Dans l'état de refroidissement, les animaux sont tout à fait aptes à supporter les expériences de physiologie sur les nerfs, parce qu'on n'a pas alors à craindre les mouvements musculaires et l'écoulement du sang. Chez les animaux refroidis, l'influence réchauffante des contractions musculaires, qui, même à 20 degrés, présente encore une certaine force, augmente la chaleur propre de l'animal, et fait monter par exemple la température de 2 à 4 degrés; mais, quand le refroidissement est

chambre de + 9° C., on observa une marmotte endormie. Elle ne respirait que trois fois à la minute.

Le 9 décembre, à la température de 9° C., l'animal, sans mouvement et les yeux fermés, repose sur le côté. Sa température rectale, de 8 à 9 heures, demeure à 8°,4 ou 8°,6 C.; de 9 à 10 heures, elle monte à 15° C., et de 10 à 11 heures, à 32° C. A partir du moment où l'animal a atteint 11°,5, il s'est soulevé et s'est mis à manger.

Chez toutes les marmottes observées, le réveil a été marqué par une ascension de la température qui s'est faite ainsi : Pendant la première heure qui suit, la température a monté de 2° C.; dans la deuxième heure, de 5 degrés, et dans la demi-heure suivante, de 15° C. La température s'élève parfois, en quarante minutes, de 17° à 32° C. Cela ne ressemble point à ce que l'on voit chez les autres animaux, soit refroidis artificiellement, soit en état de fièvre ascendante, chez lesquels l'échauffement se fait relativement avec une grande lenteur. (L'auteur cependant aurait pu citer l'accès de fièvre intermittente qui montre une ascension parfois très-rapide de la température.) Ce qui est vrai, c'est qu'on ne peut rappeler à la vie des animaux dont le refroidissement est descendu à 20° C.

Ce réchauffement si rapide des marmottes est d'autant plus étonnant que les deux principaux facteurs de la chaleur, la contraction musculaire et l'énergie respiratoire, font ici presque défaut. On ne peut supposer que l'animal ait une réserve d'oxygène grâce à laquelle il se réchauffe. En somme on ne peut ici appliquer les théories admises pour la chaleur des animaux.

L'auteur a voulu se rendre compte exactement de la quantité d'eau et d'acide carbonique éliminée par l'animal à l'état de sommeil hivernal, au moment du réveil, et à l'état de veille définitive, et il ne s'est pas fié au nombre des respirations pour en déduire la quantité des produits expirés.

Une marmotte de 153 grammes un quart, la température

de la chambre étant de + 9° C., a, pendant le sommeil hivernal, excrété, en une heure :

CO^2 = 0,015 grammes.
HO = 0,014

La même marmotte, deux jours après, à l'état éveillé et à une température de la chambre de + 13°,5, a excrété, en une heure :

CO^2 = 0,513 grammes.
HO = 0,093

Quelquefois l'excrétion d'acide carbonique, dans la veille, diffère encore plus de celle du sommeil.

L'auteur a observé un phénomène particulier chez les animaux qui avaient été soumis déjà à l'action des hautes températures dans une étuve : c'est une sorte d'accoutumance qui faisait que, si on les replaçait quelques jours après dans la même atmosphère échauffée, ils présentaient moins de malaise, leurs muscles ne s'engourdissaient pas tant, et leur température ne montait plus si haut que lors de la première expérience. Horwath, ainsi que Rosenthal, se range à l'avis de Senator contre celui de Liebermeister, et repousse la théorie de l'accroissement de la production de chaleur dans le refroidissement. Examinant ensuite le traitement des fiévreux par le refroidissement, il pense que la meilleure méthode est de les refroidir à un faible degré, mais d'une façon continue, à l'aide d'une forte ventilation, ou, si cela ne suffit pas, en les plaçant sur des matelas d'eau, dont on peut faire varier la température.

Quant à l'influence élévatrice de la température qu'exercerait la section de la moelle d'après Naunyn et Quincke, l'auteur, pas plus que Riegel, n'a pu la constater dans ses expériences. Au contraire, la section de la moelle en un point élevé, en raison de la section concomitante des nerfs vasomoteurs, lui a constamment montré une augmentation de la perte de

M. Cl. Bernard a répété ces expériences, et il en a déduit des résultats plus applicables à l'homme [1].

M. Cl. Bernard, après avoir refroidi un lapin par section de la moelle, constate, cinq heures après l'opération, que la température rectale s'est abaissée de 40 degrés à 24 degrés. Elle n'est que de 6 degrés supérieure à celle du milieu ambiant.

A ce moment les respirations sont rares et les mouvements du thorax presque abolis; les battements du cœur sont à peine perceptibles; les propriétés nerveuses sont émoussées. L'animal a les apparences de la mort, mais la vie persiste, elle n'est qu'engourdie. Chez les animaux à sang froid, la vie peut se réveiller vingt-quatre heures après la cessation des battements du cœur. Chez les animaux à sang chaud, la mort est la conséquence immédiate de la cessation de la circulation.

Mais, si le mammifère et l'homme même sont amenés à cet état de refroidissement où ils ne diffèrent plus physiologiquement d'un animal à sang froid, alors la cessation de la circulation ne sera plus immédiatement mortelle. Ainsi, dans le refroidissement cholérique, en 1832, Magendie a constaté qu'un individu sans pouls, à qui il avait pu ouvrir l'artère radiale sans qu'il s'écoulât une goutte de sang, avait encore assez de force pour se tenir assis sur son lit, réfléchissant et parlant.

L'homme refroidi successivement avait été amené par la maladie à l'état où se trouve la grenouille à laquelle nous avons enlevé le cœur.

Nous verrons, dans la partie clinique de ce travail, que, dans certaines intoxications, la température peut subir un abaissement considérable, et quelles sont les limites qu'elle ne peut pas franchir.

Nous n'avons pas à parler de l'hibernation : c'est une étude

[1] Cl. Bernard, *Chaleur animale*, p. 161.

qui s'éloigne trop de notre but spécial, et nous renvoyons au livre de M. Gavarret[1] ceux qui seraient tentés de connaître les détails si curieux de ce phénomène. Nous croyons cependant devoir réserver une place à l'analyse d'un mémoire de Horwath[2], qui a cherché à déterminer quels étaient les enseignements applicables à l'homme malade que l'on pouvait tirer du mode de réchauffement des animaux hibernants. Nous utiliserons plus tard ces expériences en développant la théorie de la régulation de la chaleur.

L'auteur a étudié le sommeil hivernal. Il s'est proposé de rechercher en quoi et par quoi un animal à sommeil hivernal diffère d'un animal d'autre espèce et non sujet à cet engourdissement. Les animaux mis en observation étaient des marmottes; le temps de l'observation, l'hiver de 1871-1872. Les animaux, pris dans leur lieu de naissance en octobre, avaient été séquestrés et nourris de blé, de carottes, pain, viande et pommes de terre.

Ces marmottes pesées dans l'hiver avaient le poids de 150 à 206 grammes. Toutes les mesures de température furent prises avec un même thermomètre placé aussi profondément que possible dans le rectum. La température intérieure de la marmotte à l'état de veille ne s'éloigne pas de celle des autres animaux à sang chaud (35 à 37° C.), tandis que, pendant le sommeil hivernal, elle se rapproche de la température du milieu ambiant. L'auteur a vu une marmotte qui, quelques heures avant, était dans le sommeil hivernal à une température extérieure de + 2° C., et dont le rectum n'avait que cette même température de 2° C., s'éveiller et presque aussitôt se mettre à courir avec vivacité. On ne voit point les autres animaux à sang chaud survivre à un refroidissement si voisin de la congélation. Expériences : Le 6 décembre à une température de la

[1] Gavarret, *Chaleur animale. De l'hibernation*, p. 466 et suiv.

[2] Horwath, *Physiologie de la chaleur animale* (*Centralblatt*, n°s 45-47-55, 1872).

ne sont pas également influencés. (Voyez les détails dans le mémoire d'Edenhuizen.)

Laschkewitsch[1] attribue la mort à l'augmentation de la perte de chaleur. Il fait ses expériences sur des animaux dont il enduit la peau de vernis ou de colle. Il rappelle que la mort survient quand un sixième de la peau est vernissé, mais que la cause de la mort nous échappe. Valentin pourtant avait observé que les phénomènes morbides étaient enrayés quand on maintenait l'animal à une haute température. Laschkewitsch a remarqué que les extrémités vernissées étaient beaucoup plus chaudes que les autres. Sur un lapin, cette différence était de 1°,5 C. L'animal ayant été placé dans une chambre froide, le refroidissement porta plus sur la partie vernissée (1° C.) que sur les parties non vernissées (0°,5 C.). L'animal mourut au bout de cinq jours, présentant tous les phénomènes morbides qui accompagnent le refroidissement. Les vaisseaux de la partie vernissée étaient très-dilatés et remplis de sang, les muscles y étaient rouges; pourtant cette partie était très-amaigrie par rapport à la correspondante. On mit dans un appareil calorimétrique un lapin vernissé et un lapin à l'état normal : le premier perdit 13°,5, le deuxième ne perdit dans le même temps que 11 degrés de sa chaleur. Le lapin sain fut placé encore le lendemain dans l'appareil et perdit en cinq minutes 3 degrés, tandis que le lapin vernissé perdit dans le même temps 5 degrés. Ensuite l'expérimentateur enveloppa le lapin vernissé d'ouate, et l'animal vécut tant qu'on le laissa ainsi enveloppé.

Laschkewitsch conclut que la mort par suppression artificielle de la perspiration cutanée a pour cause prochaine l'augmentation de la perte de chaleur. Il faut chercher les condi-

[1] *Des causes de l'abaissement de la température par la suppression de la perspiration cutanée*, par le docteur W. Laschkewitsch à Pétersbourg. (*Arch. für Anat., Physiol. und wiss. Med.*, 1868, p. 61; et Schmidt's *Jahrbuch*, 1868, 3e partie, p. 94.)

tions de ce refroidissement dans l'hypérémie de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané, analogue au phénomène qui se produit après la section des nerfs sympathiques, après laquelle on voit la température de la tête et du cou s'élever, tandis que celle du sang s'abaisse.

g. TEMPÉRATURE *POST MORTEM*.

La mort supprime les causes connues de la production de la chaleur, laisse subsister le refroidissement par rayonnement, et bientôt l'équilibre s'établit entre le cadavre et la température extérieure. Mais il n'en est pas toujours ainsi : dans quelques maladies la température s'élève au lieu de baisser après la mort. Il faut donc ne pas se contenter de l'observation banale du refroidissement, mais tâcher d'en suivre les lois en tenant compte de la maladie qui a amené la mort.

C'est ce que le docteur Alf. S. Taylor et le docteur Wilks[1] ont essayé de faire, et ils ont, dans cent observations, mesuré la température trois et quatre fois sur chaque sujet, après la mort. On a tenu compte du genre de maladie qui avait précédé, de la température du lieu, etc. Le thermomètre a été le plus souvent appliqué sur la peau de l'abdomen, quelquefois dans l'intérieur du corps. Trois heures après la mort, sur soixante-seize cas, la température a été de 25° C. Dans les autres cas elle a été, au maximum, de 34°,5 C. et, au minimum, de 15°,5 C.

Quatre ou six heures après la mort, la température moyenne, dans quarante-neuf observations, a été de 23°,3 (maximum 30 degrés, minimum 16°,6).

Six ou huit heures après la mort, sur vingt-neuf cas, la température moyenne a été de 22°,2 (maximum 26°,6, minimum 15°,5).

[1] Docteur Alf. S. Taylor et docteur Wilks, *Refroidissement du corps après la mort* (*Guy's Hosp. Rep.*, 3e sér. IX, p. 180, 1863).

chaleur, jamais une augmentation de sa production. Si l'on plaçait ces animaux dans l'étuve, on voyait leur température tomber à 32° C., température du milieu ambiant. A de plus hautes températures, leur chaleur propre montait, mais non pas plus vite que chez les animaux à l'état normal. Quelque temps après l'opération, la production de la chaleur s'accroissait certainement, mais l'auteur voit là un effet de la fièvre traumatique.

Ce sont des arguments puissants à opposer à la théorie de Liebermeister, Naunyn et Quincke.

L'auteur a fait en octobre 1872 trente expériences sur le refroidissement chez des marmottes et des hérissons endormis, et conclut ainsi :

1° Les animaux hibernants supportent facilement un fort refroidissement de leur corps : en effet leur température propre, abaissée, à plusieurs reprises, jusqu'à 6, 5, 4 et 3 degrés, et même jusqu'à 1°,8 C., a pu être ramenée à l'état normal sans l'aide du réchauffement ou de la respiration artificiels;

2° Les nerfs et les muscles chez des animaux amenés à un pareil refroidissement étaient encore excitables, car leurs muscles se contractaient énergiquement par de faibles courants d'induction, les électrodes étant placées soit directement sur les muscles refroidis, soit sur leurs nerfs;

3° Le cœur des hibernants se contractait encore d'une façon rhythmique alors que la température du sang qui y était contenu n'était que de + 4° C.;

4° Les hibernants refroidis n'ont pas, comme les lapins, le tétanos.

Si l'on rapproche ces expériences de celles que l'auteur a faites en 1871 sur les lapins, on voit que ceux-ci se comportent tout différemment. L'auteur promet de poursuivre ses recherches.

A côté de ces expériences d'Horwath, qui forcent à réfléchir sur le mode du refroidissement, sur le rôle que celui-ci joue

dans les actes fébriles, nous plaçons également une analyse des recherches faites sur le refroidissement par suppression des fonctions de la peau. Il semble paradoxal, tout d'abord, de soutenir que, lorsqu'une des sources de refroidissement, la perspiration cutanée, cesse de s'accomplir, la chaleur diminue; il en est pourtant ainsi, et ce sera un fait dont nous aurons à tenir compte en exposant les diverses théories de la fièvre.

Breschet et Becquerel [1] furent les premiers qui signalèrent l'abaissement de la température chez les animaux recouverts d'un enduit imperméable. Des lapins rasés et recouverts d'une couche de colle de pâte, de suif, etc., perdirent en une heure et une heure et demie, 14° à 18° C. et succombèrent peu après.

Le fait expérimental a été confirmé par Gerlach [2], Valentin [3], Edenhuizen [4], Laschkewitsch, etc. Valentin fit remarquer qu'en même temps qu'ils se refroidissaient, les animaux subissaient un ralentissement très-marqué dans leurs mouvements respiratoires, que les quantités d'oxygène absorbé et d'acide carbonique exhalé diminuaient dans une proportion considérable. Pour lui la mort survient par le fait même du refroidissement subi par l'animal, et il le prouve en empêchant celui-ci de mourir en le plaçant dans une étuve chauffée à 35° ou 38° C.

Edenhuizen a trouvé que les lapins succombaient même quand leur peau n'était que partiellement recouverte (1/6e ou 1/8e). Le refroidissement subissait dans sa marche une progression proportionnelle à l'étendue de la surface cutanée enduite... Mais les phénomènes chaleur, pouls, respiration,

[1] Breschet et Becquerel, *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences.* (Séance du 18 octobre 1841.)

[2] Gerlach, in Müller's *Archiv*, 1851, p. 43.

[3] Valentin, in *Arch. für phys. Heilk.*, 1858, p. 433.

[4] Edenhuizen, in *Zeitschr für rat. Med.*, 1863, p. 25.

Enfin douze heures après la mort, trente-cinq observations ont donné, en moyenne, 21°,7 (maximum 26 degrés, minimum 13°,3).

La température du milieu a varié pendant le cours de ces observations, de + 3°,5 à + 21° C. Voici quelques-unes des conclusions de ce travail :

Les morts qui ont succombé à une maladie longue et épuisante perdent leur température propre plus lentement que ceux qui ont succombé à une maladie aiguë.

Les gens morts par accident ou à la suite d'une opération subissent souvent une décomposition rapide.

Les cadavres gros conservent leur chaleur plus longtemps que les maigres.

Un temps humide, même en hiver, active plus la décomposition que la chaleur de l'été.

Le refroidissement des cadavres est un phénomène physique qui dépend du rayonnement et de la conductibilité; il est donc sous l'influence directe du milieu. Un noyé se refroidit beaucoup plus vite qu'un cadavre exposé à l'air. Le corps est-il posé sur un support bon conducteur du calorique, nu ou à peine vêtu, ou est-il exposé à un courant d'air, la chambre est-elle grande, alors le refroidissement va infiniment plus vite que s'il se trouve tout à fait vêtu, dans un lit et dans une chambre close. La peau est un bon conducteur du calorique : aussi le simple toucher du cadavre ou une appréciation rapide de la température, ne suffisent-ils pas pour émettre une opinion fondée, d'autant que l'une des mains de l'observateur peut trouver un endroit du corps chaud et l'autre main le trouver froid. Lorsque la température du mort était tombée à 15° C., et qu'on élevait la température du milieu de 10 degrés, on pouvait maintenir le corps longtemps à cette température de 15 degrés. Les corps des adultes se refroidissent plus lentement que ceux des enfants et des vieillards (question de masse).

Les organes internes conservent leur chaleur beaucoup plus longtemps que la surface du corps. On y a trouvé souvent de 24 à 29 degrés, quinze ou vingt heures après la mort, alors que la surface avait pris la température du milieu ambiant. D'autres observateurs ont noté des températures intérieures encore plus élevées (37 à 39° C.) avant la putréfaction.

Souvent il y a une élévation de température après la mort, par exemple dans les cas de tétanos. Chez un malade mort de la maladie de Bright, les auteurs ont trouvé une fois la température plus haute de 1°,5 quatre heures après, que deux heures après la mort, la température de l'air étant de 17° C. Ce serait un cas fréquent chez les gens morts de la fièvre jaune (docteur Dowler), et le maximum irait jusqu'à 40 et même 45 degrés. On a observé le même phénomène chez les cholériques. On n'a point constaté un refroidissement plus rapide chez les gens morts d'hémorragie.

M. Alvarenga[1] a fait des recherches analogues sur un homme mort d'hémorragie cérébrale. Une heure avant la mort, le thermomètre marquait 36°,5; le thermomètre resta appliqué dans l'aisselle et fournit les indications suivantes :

Heures.	Température.	Heures.	Température.
8 heures.......	Mort.	11 heures......	30°,0
8 h. 1/4.......	35°,6	11 h. 1/4......	29 ,6
8 h. 1/2.......	35 ,4	11 h. 1/2......	29 ,0
8 h. 3/4.......	35 ,0	11 h. 3/4......	28 ,4
9 heures.......	34 ,6	Midi..........	27 ,0
9 h. 1/4.......	34 ,0	12 h. 1/4......	25 ,6
9 h. 1/2.......	33 ,4	12 h. 1/2......	23 ,8
9 h. 3/4.......	32 ,8	12 h. 3/4......	20 ,6
10 heures......	32 ,2	1 heure........	18 ,0
10 h. 1/4......	31 ,6	1 h. 1/4.......	15 ,8
10 h. 1/2......	31 ,0	1 h. 1/2.......	15 ,0
10 h. 3/4......	30 ,6		

[1] Alvarenga, *Précis de thermométrie clinique générale.* Trad. de Papillaud, 1871, p. 129.

La température de la salle était de 15 degrés. Il est à remarquer que l'abaissement de la température a été d'autant plus rapide que l'on s'est éloigné davantage du moment de la mort. Il semblerait que, dans les instants qui suivent la mort, l'abaissement dût être, au contraire, plus rapide, puisque l'écart entre la température du cadavre et celle du milieu ambiant est plus marqué. Puisque c'est le phénomène inverse que l'on observe, on peut soupçonner que quelque cause crée encore de la chaleur après la mort. Cette hypothèse se trouve appuyée par ce fait surprenant que souvent, Otto Funke dit même presque constamment, la température s'élève après la mort.

Th. Simon[1] a cherché à démontrer, par plusieurs observations d'élévation soudaine de la température au moment même de la mort, qu'il s'agit non d'une contraction musculaire comme on le pensait d'après quelques cas de réchauffement après la mort des tétaniques, mais d'une *paralysie soudaine du système nerveux,* laquelle serait la véritable cause de cet accroissement de température. L'auteur cite les maladies suivantes, où cette élévation au moment de la mort a été observée : *delirium tremens, rhumatisme aigu, variole confluente et hémorragique, blessures,* etc.

Le docteur Erb[2] s'exprime ainsi sur le même sujet, à propos de l'élévation de la température dans l'agonie, chez les gens atteints de maladies du système nerveux :

« Dans la plupart des maladies du centre nerveux, sinon dans toutes, avec ou sans lésion anatomo-pathologique, qu'elles soient ou non accompagnées de convulsions tétaniques, aux approches de la mort, il se produit, en même temps que les fonctions cérébrales manifestent un trouble et une prostration considérables, une élévation de température plus ou

[1] Th. Simon, de Hambourg, *L'élévation de la température dans l'agonie et après la mort.* (*Ann. de la Charité de Berlin,* XIII, 2, 1865.)

[2] Docteur W. Erb, à Heidelberg, in *Arch. für klin. Med.,* 1-2, 1865. Analyse in *Schmidt's Jahrb.,* 1866, t. CXI, p. 91, par Geissler.

moins rapide, habituellement très-notable, laquelle très-souvent persiste pendant quelque temps après la cessation de la respiration et des battements du cœur.» L'auteur remarque que ces températures excessives se montrent quand la mort a lieu par le cerveau, mais que, si les poumons ou le cœur sont la cause prochaine de la mort, il n'en est plus ainsi parce qu'alors les conditions nécessaires à la formation de la chaleur sont abolies. Mais, si la respiration intacte charrie encore assez d'oxygène, alors la température peut s'élever. Toutes les maladies du cerveau, même les troubles fonctionnels sans lésion, peuvent amener cette élévation de chaleur ultime. L'auteur cite la tuberculisation pulmonaire avec méningite de la base, la méningite purulente, la sclérose du cerveau, les accidents puerpéraux, le typhus, la méningite spinale, l'hémorragie cérébrale, etc. Pour Wunderlich, cette élévation s'observe surtout quand la maladie se termine par des températures hyperpyrétiques.

On s'aperçut bientôt[1] que les affections des centres nerveux et celles qui sont accompagnées de fortes convulsions tétaniques ne donnent pas seules naissance à un accroissement de chaleur après la mort, et les auteurs cherchèrent à expliquer cette élévation par le passage des muscles à l'état de rigidité cadavérique. C'est la cause qu'invoque Huppert[2], en tenant compte également de la coagulation sanguine.

[1] Quelques auteurs n'abandonnèrent pas facilement la théorie de l'influence cérébrale. Ainsi Eulenburg[a] rapporte deux cas de mort par érésipèle avec observations de la température avant et après la mort :

1er cas....	42°,3	Avant la mort. (Aisselle.)
	43 ,2	1/4 d'heure après.
2e cas.....	40 ,4	Au moment de la mort.
	42 ,3	20 minutes après.

D'où Eulenburg conclut que l'élévation est due à une paralysie subite des centres nerveux, et ajoute que l'érésipèle est une affection nerveuse, un trouble fonctionnel des nerfs vasomoteurs.

[2] Huppert H., *Ueber die Ursache der postmortalem Temperatursteigerung.* (*Arch. der Heilk.* 1867, t. VIII, § 321-330.)

[a] Eulenburg, *Centralblatt*, n° 5, 1866. — *Mouvement médical*, n° 41, 1869.

D'accord avec les conclusions de Walther[1] (*Recherches sur l'insolation*), Huppert pense démontrer que la venue de la rigidité musculaire retarde notablement le refroidissement du cadavre. Un lapin fut tué par injection de glycérine dans la jugulaire, la chute de la température fut mesurée depuis le moment de la rigidité complète jusqu'au second jour, où elle persistait encore; le cadavre fut porté à la température de 40 degrés, et la rapidité du refroidissement fut de nouveau mesurée le troisième jour après la résolution complète de la rigidité. Le premier jour, la température tomba de 4°,25 C. en cent trente-neuf minutes; le second jour de 4°,5 C. en soixante et onze minutes cinq secondes; le troisième en soixante-quatre minutes et quinze secondes.

On a obtenu un refroidissement rapide avec des substances toxiques qui suppriment la rigidité cadavérique.

Cette hypothèse de Walther et Huppert a été acceptée par Wunderlich[2], et la preuve a été fournie par Fick et Dybkowsky[3] ainsi que par Schiffer[4]. Ils démontrèrent directement que les muscles, dans la rigidité cadavérique comme dans leur contraction pendant la vie, ont des manifestations chimiques identiques, et que, dans les deux cas, ils produisent de la chaleur. Ackermann invoque également, pour expliquer cette élévation de température, ce fait qu'après la mort les actes chimiques peuvent durer encore un certain temps, tandis que la perte de chaleur est arrêtée par la cessation de la respiration et de la circulation du sang à la peau.

M. Bourneville a communiqué à la Société de biologie, en 1871[5], un fait bien curieux d'élévation de température *post*

[1] Walther, *Bull. de l'Acad. des sc. de Saint-Pétersbourg*, t. XL, p. 17. *Centralblatt f. d. med. W.*, 1867, p. 391.

[2] Wunderlich, *Bemerkungen bei einem Fall von spontanem Tetanus*, *Arch. der Heilk.*, t. II, p. 547.

[3] Fick und Dybkowsky, *Vierteljahrschr. d. Zurich. naturf. Ges.*, 1867, et Centralblatt, 1868, p. 197.

[4] Schiffer, *Centralbl. f. d. med. W.*, 1867, p. 849. *Arch. f. Anat. u. Phys.* 1868, p. 442..

[5] Bourneville, *Gaz. des hôp.*, 1872, p. 32.

mortem. Un homme de quarante-cinq ans fut trouvé nu sur le parquet de sa chambre dont la fenêtre était ouverte. C'était pendant une des journées les plus froides du mois de janvier 1871. Au moment de son admission dans le service de M. Marrotte, à la Pitié (11 heures du soir), on constate un refroidissement général; le pouls est imperceptible. Le cœur ne fait entendre qu'un bruit sourd, irrégulier dans son rhythme. On compte 24 respirations par minute. La température rectale est à 27°,4 C. (Toutes les précautions ont été prises pour éviter l'erreur.) On entoure le malade d'alèzes et de boules d'eau chaude, on lui fait boire du vin chaud. A une heure du matin, la température rectale était à 28°,2. Le malade succombe à 8 heures du matin. Cinq minutes après la mort, la température rectale était à 36°,2.

L'autopsie ne révéla aucune lésion, et les renseignements permettent d'affirmer que le malade n'était pas alcoolique.

A. Valentin[1] a analysé et soumis à la critique les faits connus à ce sujet, et a institué une série d'expériences nouvelles. Les animaux employés furent des grenouilles, des porcs, des cochons d'Inde, des lapins, des pigeons, des chiens, des marmottes. On les tuait de différentes façons, et l'on explorait la température dans les viscères. Voici les conclusions de ce travail :

La production de chaleur après la mort est un fait général.

Cette chaleur est d'autant plus grande que la production en est supérieure à la dépense.

Avant tout, la production de chaleur après la cessation des battements du cœur provient de la persistance des actions vitales caloriformatives. L'élévation de celles-ci, particulièrement de celles qui se produisent sous une influence nerveuse, contribue à engendrer une plus forte production de chaleur après

[1] Adolf. Valentin, *De l'élévation de la température après la mort.* Dissertation inaugurale, Berne, 1869.

la mort. La rigidité cadavérique, bien qu'elle mette en liberté de la chaleur, n'influe que très-peu sur l'élévation de la température *post mortem*.

Les décompositions qui se font après la mort ont une bien plus grande importance comme source de dégagement de chaleur.

La perte de chaleur est bien plus faible après la mort que pendant la vie. Il peut se rencontrer aussi une élévation de la température *post mortem* sans augmentation de la production de chaleur.

A. Valentin a observé sur les lapins, que, lorsque l'abaissement de la température après la mort survenait, on le voyait faire place à une élévation aussitôt que le milieu ambiant était chauffé, et que cette température de l'animal surpassait alors de beaucoup celle du milieu, fait qui ne peut s'expliquer que par la persistance de la production de chaleur.

Si l'explication unique n'est pas donnée, les auteurs sont d'accord pour admettre que c'est surtout dans les affections du système nerveux et dans les maladies infectieuses, que l'élévation de température *post mortem* atteint ses plus grandes proportions. Peut-être, d'ailleurs, ne doit-on pas invoquer une cause unique, le processus peut être différent. Nous avons signalé ailleurs [1], après d'autres, après Doyère en particulier, que, dans le choléra, la température rectale *post mortem* s'élève fréquemment. Ainsi, sur treize malades, huit ont eu une élévation de la température après la mort, elle a été, au maximum, de 3 degrés; deux n'ont donné aucune variation, trois ont eu un abaissement immédiat de la température. Nous avons fait remarquer également que l'élévation de la température après la mort semble plus prononcée chez les cholériques qui succombent dans la période algide, que chez ceux qui succombent dans la période typhique.

[1] P. Lorain, *Le choléra à l'hôpital Saint-Antoine*, 1868, p. 117-128.

§ IV.

RÉPARTITION DE LA CHALEUR.

Depuis la fin du siècle dernier, les médecins savent que la chaleur est inégalement répartie dans les diverses régions du corps. Martin, J. Hunter, Carlisle, ont fait des déterminations assez précises pour établir le sens dans lequel varie le phénomène. J. Davy a publié des travaux qui peuvent encore être consultés aujourd'hui avec fruit. En nous plaçant au point de vue exclusif de la thermométrie médicale, il nous faut étudier les variations de la répartition de la chaleur sous deux rapports : 1° la répartition réelle dans toute l'économie; 2° la répartition et les causes des variations dans les différents points accessibles à la thermométrie.

1° *Répartition réelle de la chaleur dans l'économie.* — J. Davy a publié le tableau suivant de la distribution de la température dans les diverses parties du corps d'un agneau qu'on venait de tuer. Les températures ont été prises, même celles des parties superficielles, en introduisant le thermomètre sous la peau [1].

Sur l'os du tarse	32°,22 C.
Sur l'os du métatarse	36 ,11
Sur l'articulation du genou	38 ,89
Vers le haut de la cuisse	39 ,44
Sous la hanche	40 ,00
Au milieu de la matière cérébrale	40 ,00
Rectum	40 ,56
Sang de la veine jugulaire	40 ,84
Vers la base du foie	41 ,11
Dans le ventricule droit du cœur	41 ,11

[1] J. Davy, *Bibliothèque britannique*, 1815, t. LX, p. 115.

Dans le parenchyme du foie.	41°,39 C.
Dans le parenchyme pulmonaire	41 ,39
Sang de la carotide.	41 ,67
Dans le ventricule gauche du cœur	41 ,67

Cette question de la répartition fut reprise par MM. Becquerel et Breschet en 1835. Pour eux :

« Il existe une différence bien marquée entre la température des muscles et celle du tissu cellulaire dans l'homme et les animaux, laquelle paraît dépendre de la température extérieure, de la manière dont l'individu est vêtu et de plusieurs autres causes. Cette différence dans l'homme, et probablement dans les animaux, est en faveur des muscles. Les corps vivants se trouvent donc dans le cas d'un corps inerte dont on a élevé la température, et qui est soumis à un refroidissement continuel de la part du milieu dans lequel il se trouve; ce refroidissement se fait sentir d'abord à la surface, puis gagne successivement les couches intérieures jusqu'au centre; mais, dans les animaux, la loi de déperdition ne peut être la même que dans les corps inorganiques, puisqu'il y a dans les premiers une cause réparatrice qui agit constamment. »

M. Becquerel[1] eut, de plus, le mérite d'utiliser les aiguilles thermo-électriques pour explorer la température des régions dont le thermomètre à mercure ne pouvait apprécier les variations. Voici les conclusions auxquelles M. Becquerel est arrivé :

1° Le sang, soit artériel, soit veineux, est d'autant plus chaud qu'on l'examine plus près du cœur. Ainsi, dans la carotide, la température du sang est de 0°,15 au-dessus de celle du sang de l'artère crurale; la température du sang de la veine jugulaire l'emporte de 0°,3 sur celle du sang de la veine crurale.

2° La température du sang artériel est toujours notable-

[1] Becquerel, *Traité de physique*, t. II, p. 51.

ment supérieure à celle du sang veineux quand l'expérience porte sur des points correspondants des vaisseaux collatéraux. Ainsi, à l'origine de l'aorte, la température du sang l'emporte de 0°,84 sur celle du sang de la veine cave supérieure, au point où ce dernier vaisseau s'ouvre dans l'oreillette droite; la température du sang de l'artère crurale est moyennement supérieure de 0°,98 à celle du sang de la veine crurale.

3° La température des muscles l'emporte sur celle du tissu cellulaire qui leur sert d'enveloppe. M. Becquerel a trouvé que le biceps au repos a une température de 1°,57 supérieure à celle du tissu cellulaire adjacent.

Mais c'est à M. Cl. Bernard surtout que nous devons les notions les plus précises sur cette répartition. Nous lui empruntons deux tableaux dans lesquels il a réuni les opinions de ses devanciers, et nous analysons ensuite ses dernières recherches[1]. (Voir les tableaux, p. 412-415.)

Les recherches de M. Cl. Bernard, publiées en 1857, sur la température comparée du sang artériel et du sang veineux, ne furent pas acceptées sans contestation. M. Colin d'Alfort, en particulier, résuma, dans une Note à l'Institut, des recherches très-minutieuses, dont il crut pouvoir déduire des conclusions contraires à celles de M. Cl. Bernard. Voici le résumé de ce travail[2] :

« Le corps animal n'a pas, à beaucoup près, comme Davy l'a déjà noté, une température uniforme, car il n'y a pas en lui une égale production, une égale répartition, ni une égale déperdition de calorique. Considérée en masse, sa température décroît du centre à la périphérie, surtout vers les extrémités où les surfaces rayonnantes deviennent très-étendues relative-

[1] Cl. Bernard, *Température du sang : sang artériel, sang veineux.* (*Leçons sur la chaleur animale*, Paris, p. 33.)

[2] Colin, professeur à l'École vétérinaire d'Alfort. (*Acad. des sciences*, 23 octobre 1865, *Sur la température du sang veineux, comparée à celle du sang artériel dans le cœur et les autres parties centrales du système vasculaire.*)

ment au volume des parties. Les parties centrales voisines du foie et de l'estomac arrivent au degré maximum, ainsi que M. Bernard l'a démontré. Cependant la base des poumons, la partie antérieure du diaphragme, aussi rapprochées du centre que les premières, ont une température très-sensiblement inférieure à celle des parties sous-diaphragmatiques. De ces parties, les unes sont à une température constante ou subordonnée à celle du sang; les autres, telles que le poumon, la peau, le système musculaire, l'estomac, l'intestin, en ont une essentiellement variable, modifiée sans cesse par celle de l'atmosphère ou par les actions chimiques intermittentes qui se passent en elles.

« Les deux sangs n'ont point le même degré de chaleur ni dans les régions où les artères et les veines se juxtaposent, ni dans les deux cœurs. Mais il est très-difficile de les comparer très-rigoureusement. Presque partout, si ce n'est dans les organes profonds, le sang de l'artère est plus chaud que celui de la veine satellite. Le sang de la carotide, par exemple, est de 1/2, 1, 2 degrés plus chaud que celui de la veine jugulaire, et ainsi, à peu près, de l'artère fémorale comparée à la saphène, de l'artère radiale comparée à la sous-cutanée de l'avant-bras. D'ailleurs l'uniformité n'existe même pas dans l'ensemble de chaque système vasculaire pris à part. Dans l'artériel, la température va en décroissant très-faiblement du tronc aortique vers les divisions terminales; dans le veineux, au contraire, elle s'élève très-rapidement des radicules vers les parties centrales. Toutefois chaque grande veine a la sienne propre : la veine cave supérieure offre le minimum, la veine porte le maximum, et la veine cave inférieure conserve le degré intermédiaire. »

L'auteur rappelle que, dans le cœur, les deux sangs n'ont point des températures d'un rapport constant et invariable. Le plus souvent, c'est le sang artériel qui est le plus chaud.

L'auteur a expérimenté sur plus de quatre-vingts animaux qui

Tableau A. — Auteurs qui ont trouvé le sang

NOMS DES AUTEURS.	SANG ARTÉRIEL.	SANG VEINEUX.	DIFFÉRENCE en faveur du sang artériel.	ANIMAUX.
Haller, 1760	37°,20	36°,10	1°,10	?
Crawfort, 1778	38 ,80	37 ,50	1 ,30	Mouton.
Krimer, 1823	38 ,18	37 ,20	0 ,98	Homme.
	37 ,50	36 ,60	0 ,90	Femme.
	37 ,20	36 ,20	0 ,90	Homme.
Scudamore, 1826	37 ,70	36 ,60	1 ,10	Mouton.
	36 ,10	35 ,50	0 ,60	Homme.
Saissy, 1808	38 ,50	38 ,00	0 ,50	Marmotte.
	36 ,50	36 ,00	0 ,50	Hérisson.
	38 ,00	37 ,50	0 ,50	Écureuil.
	31 ,40	31 ,00	0 ,40	Chauve-souris.
J. Davy, 1815	40 ,00	39 ,10	0 ,90	Agneau.
	40 ,50	40 ,00	0 ,50	*Idem.*
	40 ,50	40 ,00	0 ,50	*Idem.*
	40 ,50	39 ,70	0 ,80	*Idem.*
	40 ,50	40 ,00	0 ,50	*Idem.*
	40 ,20	39 ,70	0 ,50	Brebis.
	40 ,00	39 ,10	0 ,90	*Idem.*
	40 ,00	39 ,40	0 ,60	*Idem.*
	38 ,60	37 ,70	0 ,90	Bœuf.
	38 ,30	38 ,30	0 ,00	*Idem.*
Nasse, 1843. — 1re *série d'expériences.*	41 ,10	40 ,80	0 ,30	Agneau.
	41 ,10	40 ,50	0 ,60	*Idem.*
	41 ,10	40 ,80	0 ,30	*Idem.*
	″	″	″	Poules.
Nasse, 1843. — 2e *série d'expériences.*	42 ,80	41 ,25	1 ,55	?
	41 ,80	40 ,60	1 ,20	?
	42 ,50	41 ,25	1 ,25	?
Becquerel et Breschet, 1837	″	″	0 ,84	Chien.
	″	″	1 ,12	*Idem.*
	″	″	0 ,84	*Idem.*
	″	″	0 ,84	*Idem.*
	″	″	0 ,90	*Idem.*
	″	″	8 ,15	*Idem.*
	″	″	″	*Idem.*

TÉRIEL PLUS CHAUD QUE LE SANG VEINEUX.

VAISSEAUX EXPÉRIMENTÉS.		PROCÉDÉS D'EXPÉRIMENTATION.
		? Citation : Schwenke.
rtère carotide. Veine jugulaire.		Thermomètre dans le sang recueilli.
rtère temporale. Veine jugulaire.		Thermomètre dans le jet du sang.
dem.		*Idem.*
rtère et veine brachiales. Amputation du bras.		*Idem.*
rtère carotide. Veine jugulaire.		*Idem.*
rtère temporale. Veine du bras.		*Idem.*
œur gauche. Cœur droit.		Incision des cavités du cœur. Deux thermomètres comparés simultanément.
dem.		*Idem.*
Idem.		Expériences sur deux animaux comparés.
Idem.		*Idem.*
Artère carotide. Veine jugulaire.		Thermomètre Fahr. plongé dans la veine. Thermomètre Fahr. dans le jet du sang artériel.
Idem.		*Idem.*
Idem.		*Idem.*
Idem.		*Idem.*
Idem.		*Idem.*
Idem.		*Idem.*
Idem.		*Idem.*
Idem.		*Idem.*
Idem.		*Idem.*
Idem.		*Idem.*
Cœur gauche.	Gros intestin.	Animaux récemment morts. Poitrine ouverte. Ventricules incisés.
Cœur droit.	40°,0	
Idem.	40 ,5	*Idem.*
Idem.	40 ,5	*Idem.*
Comparaison du cœur gauche avec le cloaque, ce dernier plus chaud.		Poitrine ouverte, cœur incisé ; conclusion indirecte que le sang artériel est plus chaud que le sang veineux.
Cœur gauche. Cœur droit.		Animal récemment mort.
Idem.		Poitrine ouverte. Cœur incisé. Procédé de Davy.
Idem.		
Aorte sortant du cœur. Veine cave inférieure entrant dans le cœur.		Aiguilles thermo-électriques : poitrine ouverte, animal récemment mort.
Artère crurale. Veine crurale.		
Idem.		
Carotide et veine crurale.		
Artère crurale. Veine jugulaire.		
Carotide. Artère crurale.		
Veine jugulaire, 0°,30 plus chaude que la veine crurale.		

TABLEAU B. — AUTEURS QUI ONT TROUVÉ LE S[...]

NOMS DES AUTEURS.		SANG ARTÉRIEL.	SANG VEINEUX.	DIFFÉRENCE EN FAVEUR du sang veineux.	ANIMAUX.
BERGER, 1833		40°,90	41°,40	0°,50	Mouton.
COLLARD DE MARTIGNY et MALGAIGNE, 1832		"	"	"	Chien.
MAGENDIE et CL. BERNARD, 1844		"	"	"	Cheval.
CL. BERNARD, 1849		"	"	"	Chien.
HÉRING, 1850		38 ,77	39 ,30	0 ,63	Veau atteint d'e[...] topie du cœu[...]
G. LIEBIG, 1854		36 ,32	36 ,35	0 ,03	Chien.
CL. BERNARD, 1857.	1re série d'expériences.	38 ,00	38 ,20	0 ,20	*Idem.*
		39 ,30	39 ,50	0 ,20	*Idem.*
		39 ,10	39 ,20	0 ,10	*Idem.*
		38 ,60	38 ,80	0 ,20	*Idem.*
		38 ,50	38 ,70	0 ,20	*Idem.*
		38 ,60	38 ,80	0 ,20	*Idem.*
		39 ,10	39 ,20	0 ,10	*Idem.*
		38 ,70	38 ,90	0 ,20	*Idem.*
		38 ,80	38 ,90	0 ,10	*Idem.*
		39 ,20	39 ,40	0 ,20	*Idem.*
	2e série d'expériences.	40 ,12	40 ,37	0 ,25	Mouton.
		39 ,92	40 ,32	0 ,10 (?)	*Idem.*
		39 ,58	39 ,60	0 ,01 (?)	*Idem.*
		40 ,24	40 ,39	0 ,28 (?)	*Idem.*
		39 ,58	39 ,87	0 ,08 (?)	*Idem.*
		40 ,09	40 ,48	" (?)	*Idem.*

VE:UX PLUS CHAUD QUE LE SANG ARTÉRIEL.

ISSEAUX EXPÉRIMENTÉS.	PROCÉDÉS D'EXPÉRIMENTATION.
C r droit plus chaud que le gauche.	Procédé non indiqué.
Id.	Animal récemment mort; poitrine en partie ouverte.
Id.	Animal vivant et debout, circulation non interrompue.
Sg de la veine cave au niveau du foie lus chaud que le sang de l'aorte.	Animal vivant. Thermomètre introduit par le ventre.
C ır droit plus chaud que le gauche.	Incision des ventricules du cœur.
In.	Animaux vivants, circulation non interrompue; thermomètre introduit par les vaisseaux du cou.
m.	*Idem.*
m.	*Idem.*
m.	*Idem.*
m.	*Idem.*
m.	*Idem.*
m.	*Idem.*
m.	*Idem.*
m.	*Idem.*
m.	*Idem.*
em.	*Idem.*
em.	*Idem.*
em.	*Idem.*
em.	*Idem.*
em.	*Idem.*
em.	*Idem.*
em.	*Idem.*

ont servi à cent deux observations thermométriques (chevaux, taureaux, béliers, chiens). Il y a eu vingt et une fois égalité de température entre les deux cœurs ou entre les deux sangs pris à l'entrée des ventricules; trente et une fois excès de température dans les cavités droites, et cinquante fois excès dans les cavités gauches ou aortiques. Les différences entre le sang artériel et le veineux dans le cœur ont oscillé de 1 à 2 dixièmes de degré, en moyenne; néanmoins elles se sont élevées jusqu'à 6 et 7 dixièmes.

« Ces différences de température semblent dépendre de diverses causes (état de la peau, action ou inaction des muscles, travail digestif, diète, etc.). Chez les animaux à peau peu couverte et à système abdominal peu développé, le sang veineux des parties superficielles plus refroidi et celui de la veine porte moins abondant impriment à la masse du sang un abaissement marqué. C'est aussi chez le chien que l'excès de température du sang artériel est le plus commun et le plus prononcé, car il s'y montre huit ou neuf fois sur dix et y atteint jusqu'à 7 dixièmes de degré. »

« D'autre part, dans les circonstances si communes où la totalité du système musculaire entre en action, la masse du sang noir ramené au cœur tend à prendre une température prédominante, ce qui est en rapport avec les résultats des expériences de M. Becquerel sur le développement de la chaleur dans les muscles en contraction.

« C'est très-probablement à cause de ces variations dans le degré de chaleur du sang charrié par les veines que la relation entre la température de ce sang et celle du sang artériel devient si changeante. Et elle devient telle afin que s'établissent les compensations nécessaires au maintien de la chaleur animale à un degré à peu près constant.

« De ce fait remarquable entre tous, que, dans le cœur, la température du sang artériel l'emporte sur celle du sang veineux, il faut tirer la conclusion que le sang s'échauffe en

traversant le tissu pulmonaire. En effet, si, après avoir cédé du calorique tant pour échauffer l'air des bronches que pour vaporiser le produit de la transpiration, le sang est encore, malgré ces deux causes de refroidissement, plus chaud à sa sortie du poumon qu'il ne l'était à son entrée dans cet organe, c'est que son conflit avec l'air a produit de la chaleur. Conséquemment l'hématose, telle qu'elle s'effectue dans le poumon, doit être, ce me semble, considérée comme une source locale et immédiate de la chaleur animale. »

Tel était l'état de la question quand, en 1869, M. Lombard chercha à prouver que le sang ne se refroidit pas en traversant les poumons[1]. Pour le démontrer, M. Lombard fait respirer de l'air chaud et humide, prend, à l'aide d'un appareil thermo-électrique très-délicat, la température de la peau au-dessus de l'artère radiale, quand on respire de l'air froid, puis quand on respire de l'air chaud et humide, et, comme il n'observe pas de changement de température, il en conclut que le sang ne se réchauffe pas en traversant le poumon. — Conclusion bien indirecte et bien peu certaine.

En 1871, Heidenhain et Körner ont repris la question. Sur quatre-vingt-quinze expériences ils ont toujours trouvé le cœur droit plus chaud que le cœur gauche, sauf un cas d'égalité. Les expériences ont été faites sur des chiens vivants, la circulation étant libre et la cavité thoracique intacte. Les animaux ont été opérés directement ou préalablement soumis à l'influence du curare. Les mesures de chaleur ont été prises tantôt avec le thermomètre, tantôt avec des appareils thermo-électriques. Les instruments, thermomètres ou aiguilles thermo-électriques étaient introduits dans le cœur par la veine jugulaire et par l'artère carotide.

Les résultats obtenus peuvent se résumer ainsi : Dans un cas la différence a atteint 6 dixièmes de degré; dans trois cas

[1] Lombard, *Arch. de physiol.* 1871.

elle a été de 5 dixièmes; dans cinq cas, de 3 à 4 dixièmes; dans vingt-sept cas, de 2 à 3 dixièmes; dans trente-six, de 1 à 2 dixièmes; dans vingt et un, de 1 dixième et moins. Une seule fois il y a eu égalité.

M. Cl. Bernard a tenu à vérifier ces diverses recherches, et il s'est mis à l'abri de toutes les causes d'erreur connues. Il indique minutieusement les précautions à prendre pour expérimenter sur les animaux curarisés et à l'aide d'appareils thermo-électriques [1], et il conclut de toutes ces épreuves variées et répétées, que, quand l'expérience est bien faite, que rien ne pèche dans le manuel opératoire, et que les animaux sont dans l'état normal, il y a toujours une inégalité dans la température du sang dans les ventricules du cœur, et que l'excès de température, qui est de quelques dixièmes ou centièmes de degré, est toujours à l'avantage du cœur droit.

D'après les recherches physiologiques récentes, la connexion entre la température du cœur et le rôle du poumon n'apparaît plus comme immédiate et forcée. Non-seulement le poumon ne réchaufferait plus le sang comme l'avançait Lavoisier, mais il ne le rafraîchirait pas non plus comme le croyait Aristote.

Heidenhain et Körner ont vu en effet qu'en faisant varier la température de l'air inspiré la différence de température entre le sang des deux cœurs ne varie pas. Ces auteurs attribuent l'élévation de la température du sang, dans le cœur droit, au contact de ce dernier avec le diaphragme, plus chaud au voisinage du foie que le reste de la poitrine. Cette explication semble inacceptable à M. Cl. Bernard, qui rappelle que, chez le chien, le cœur flotte dans le médiastin, qu'il n'est pas relié au diaphragme par un péricarde adhérent, et qui note en outre que Hering a trouvé la même différence dans les deux cavités du cœur d'un veau atteint d'ectopie. M. Cl. Bernard se-

[1] Cl. Bernard, *Leçons sur la chaleur animale*, p. 54 à 96.

rait plus porté à croire que cette différence dans la température des deux sangs peut trouver son explication dans les phénomènes calorifiques qui accompagnent les échanges de gaz dans le poumon.

Le sang oxygéné qui se rend du poumon dans l'aorte est donc un peu moins chaud que le sang qui, du ventricule droit, pénètre dans le poumon par l'artère pulmonaire. Il faut maintenant faire le parallèle entre la température du sang artériel et veineux dans les divers points du système circulatoire.

La température du sang artériel varie dans les différentes parties de son trajet. Becquerel et Breschet avaient trouvé le sang de la carotide plus chaud que celui de la crurale. G. Liebig a constaté que, dans les artères, le sang se refroidit un peu à mesure qu'il s'éloigne du cœur. A l'aide des sondes thermo-électriques M. Cl. Bernard est arrivé aux mêmes conclusions.

La température du sang veineux est soumise à des influences plus variables. Dans les veines superficielles la température s'abaisse. Becquerel et Breschet ont trouvé 1 degré de différence entre l'artère carotide et la veine jugulaire, et cette différence s'exagère par un froid vif ou s'atténue quand la chaleur extérieure augmente. A la périphérie du corps et aux extrémités, le sang veineux est constamment plus froid que le sang artériel.

Mais, en pénétrant dans les cavités splanchniques, la proposition est renversée, ainsi que l'ont démontré MM. Cl. Bernard et G. Liebig. En faisant remonter deux sondes thermo-électriques l'une par la veine cave inférieure, l'autre par l'aorte, on voit que la différence entre le sang artériel et veineux s'atténue et qu'au niveau des veines rénales les deux températures sont égales. « C'est là, dit M. Cl. Bernard, ce que l'on pourrait appeler le point nul de la température animale. »

En remontant encore, on trouve que la température veineuse l'emporte sur celle de l'aorte. Au niveau où les veines hépatiques débouchent dans la veine cave inférieure, le sang veineux a un excès de 0°,14 (1 degré dans une ancienne expérience). Au moment où la veine cave inférieure entre dans l'oreillette droite, l'excès est de 0°,2.

Si l'on pousse davantage la sonde, et que de la veine cave inférieure on la fasse passer dans la veine cave supérieure (opération facile chez le chien), les phénomènes se renversent : la veine devient plus froide que l'artère.

L'oreillette droite reçoit donc du sang plus froid provenant de la partie supérieure, et du sang plus chaud provenant de la partie inférieure du tronc. Le sang veineux s'échauffe dans les intestins, au lieu de se refroidir comme dans les membres. Le foie, en particulier, apporte un contingent de chaleur considérable en raison de son volume et de sa situation, qui le protégent contre la déperdition de tout calorique.

Les opinions de M. Cl. Bernard semblent aujourd'hui presque universellement acceptées. Voyons quelles sont les conséquences que la pathologie peut en tirer. J. Rosenthal a cherché à en déduire la théorie du refroidissement ou de ce que l'on appelle dans le peuple *le chaud-froid*. Voici l'enchaînement de ses raisonnements[1] :

« Si l'on fait abstraction des différences très-faibles de température qu'on trouve à l'intérieur du corps (par exemple entre le sang des veines hépatiques et celui de la veine porte, entre celui du ventricule droit et du ventricule gauche du cœur), on peut admettre dans l'animal à sang chaud trois zones où existent des températures différentes. La zone la plus basse est à la surface du corps où les refroidissements les plus forts

[1] J. Rosenthal, *Études sur la régulation de la chaleur chez les animaux à sang chaud*, in-8°, Erlangen, 1872. Analyse dans le *Centralblatt*, p. 840, 1872.

ont lieu; la plus haute, surtout chez les grands animaux, règne dans un noyau central assez fort, et la zone intermédiaire est située entre la surface et ce centre. L'épaisseur de cette zone, qui est sous la dépendance du refroidissement par le milieu ambiant et de l'état de la circulation à la peau (dilatation ou constriction des vaisseaux), peut augmenter ou diminuer, varier en un mot, tandis que la température du noyau central reste la même. Un thermomètre placé dans cette région intermédiaire peut accuser des oscillations assez importantes sans que, pour cela, la température générale de l'animal ait changé sensiblement. Donc les mesures prises dans la zone intermédiaire (et l'aisselle en fait partie) sont suspectes d'infidélité. Pour être sûr du résultat, il faut aller chercher la température dans le noyau central et attendre qu'elle soit constante sur la graduation thermométrique. Seul le rectum convient à cette exploration.»

Les expériences de l'auteur portent exclusivement sur l'état de l'animal mis dans un milieu surchauffé (on place un lapin dans une boîte en tôle à doubles parois dont l'intervalle est rempli d'eau chaude). Chez les animaux liés, la régulation de la chaleur est fort entravée, parce qu'ils ne sont plus à même de changer l'état de leur surface (les animaux en liberté se rassemblent et se pressent les uns contre les autres dans le froid, et s'espacent dans la chaleur). Des lapins à l'état de liberté conservent leur température normale dans un air variant de + 11° à + 32° C. Quand l'air a de 32° à 36° C., ils s'échauffent et remontent à 41° et 42° C.; à ce degré il s'établit chez eux un nouvel équilibre, et ils n'éprouvent aucun dommage. Dans l'air de 36 à 40 degrés, leur température monte rapidement à 44 et 45 degrés; tous les vaisseaux extérieurs se dilatent ainsi que les pupilles, les muscles se paralysent, et, si l'on continue l'expérience, la mort arrive. Si l'on enlève promptement l'animal de ce milieu chaud pour le replacer dans l'atmosphère de la chambre, il se refroidit et

recouvre son activité musculaire; mais sa température s'abaisse jusqu'à 30 degrés et peut demeurer ainsi un jour entier, ce qui tient sans doute à la paralysie des vaisseaux de la peau, (il y coule plus de sang, d'où refroidissement). Peu à peu les vaisseaux reprennent leur contractilité, et l'état normal reparaît. Tel est le mécanisme probable de ce que l'on appelle le *refroidissement* (*avoir un refroidissement* est une expression fort usitée en médecine). Or ces *refroidissements* ont lieu, comme on sait, le plus souvent quand on passe subitement d'un air très-chaud à l'air froid, par exemple à la sortie d'un bal. La grande quantité de sang qui coule dans les vaisseaux dilatés de la peau est soudainement refroidie et elle va se distribuer en cet état aux organes profonds; ceux-ci sont, à leur tour, rapidement refroidis, et, par suite, peuvent devenir malades. Souvent cette maladie porte justement sur les parties de la peau directement soumises au refroidissement. On peut déduire de ces observations l'utilité des ablutions froides habituelles pour résister aux refroidissements. Grâce à ce traitement hygiénique, le ton des vaisseaux de la peau est augmenté, de sorte qu'ils ne sont point facilement engourdis par les hautes températures. C'est une protection donnée au corps et à ses organes contre les variations brusques de la température.

L'état apparent de l'animal ne change pas sensiblement quand l'air de l'étuve est saturé de vapeur d'eau. Il est probable que, chez les animaux pourvus de poils, l'évaporation cutanée ne joue qu'un rôle insignifiant par rapport à la régulation de la chaleur, contrairement à ce qui a lieu chez l'homme où la peau est glabre et riche en glandes sudoripares.

La température d'un organe dépend donc d'une série de circonstances bien connues actuellement, et nous pouvons dire avec M. Cl. Bernard, à qui nous devons les faits les mieux déterminés :

« Les anciens[1] cherchaient à localiser le point le plus chaud de l'économie, ils l'appelaient *foyer* et le considéraient comme le centre de la calorification. Aujourd'hui nous considérons la calorification comme une propriété universelle : elle appartient, à des degrés divers il est vrai, à tous les éléments, à tous les tissus, et il faut la rechercher dans tous.

« La chaleur qui se produit en tous lieux dans le corps vivant, se perd aussi en tous lieux. Elle se dissipe, comme dans les corps inertes, de la surface à la profondeur, par les mêmes causes, par le rayonnement, par la conductibilité, par l'évaporation. Or la température d'un organe dépend non-seulement de la chaleur qui s'y crée, mais aussi de la chaleur qui s'y perd. Ces acquisitions et ces pertes sont dans une relation intime avec l'état de la circulation. On le démontre par l'expérience suivante : si l'on place dans une étuve sèche à 60 ou 80 degrés deux lapins, l'un vivant, l'autre mort mais encore chaud, on voit que l'animal vivant s'échauffe beaucoup plus rapidement que l'animal mort. Cela tient à la circulation, qui, chez le lapin vivant, amène sans cesse à la périphérie un liquide sanguin qui vient s'y échauffer et qui remporte dans la profondeur la chaleur empruntée au milieu. Chez l'animal sacrifié, l'échauffement ne se fait que comme dans un corps inerte, couche par couche, il est donc plus lent.

« Les mêmes circonstances président pendant la vie au refroidissement. Le sang vient sans cesse se refroidir à la périphérie, et la température générale est influencée par les refroidissements locaux. Nous verrons plus tard quelle part il faut faire au système nerveux qui règle ces refroidissements périphériques. Mais disons de suite qu'après la section du filet cervical du grand sympathique, l'oreille du côté où le nerf a été sectionné ayant 32 degrés, celle du côté sain 25 de-

[1] Cl. Bernard, *Leçons sur la chaleur animale*, p. 123.

grés, si l'on expose l'animal à une température externe de zéro, on trouve, au bout d'un certain temps, que l'oreille du côté sain n'a plus que 12 degrés, celle du côté où le sympathique a été coupé marque encore 30 degrés.

« Il en est ainsi parce que, du côté sain, le nerf sympathique a fait resserrer les vaisseaux et que du sang chaud n'y a plus circulé, tandis que, dans l'oreille dont le nerf a été sectionné, la circulation est restée inerte et que l'oreille a été constamment baignée par du sang chaud.

« En somme le refroidissement ou le réchauffement d'une partie obéit à deux influences. Il y a d'abord un phénomène physique, puis un phénomène physiologique : le système nerveux règle la circulation. »

Nous reviendrons plus loin sur le mode de la régulation, nous y retrouverons les recherches de M. Cl. Bernard.

Telles sont les conclusions auxquelles on est arrivé sur la répartition de la chaleur chez l'animal sain. L'accomplissement de certains actes physiologiques, les maladies, troublent-ils cette répartition? Des lieux ordinairement plus chauds deviennent-ils relativement plus froids? Ce sont là des questions que l'étude de la pathologie élucidera plus loin, mais sur lesquelles nous devons dès maintenant dire quelques mots.

Braume [1] a fait des observations sur la température de l'intestin pendant la digestion. Sur une femme qui avait un anus artificiel (intestin grêle), il observa trois fois l'influence des repas sur la température intestinale. Cinq minutes après l'ingestion des aliments, la température s'élevait et continuait à monter quelque temps. La plus grande élévation observée a été de 4 dixièmes et la plus faible de 1 dixième de degré. La température de l'aisselle, quoiqu'un peu inférieure à celle de l'intestin, s'élevait légèrement.

Les deux côtés du corps ne semblent pas toujours avoir la

[1] Braume, *Virchow's Archiv.*, XIX, p. 470, 491; 1860.

même température. Dans le mémoire de Du Pui : *De homine dextro et sinistro*[1], on trouve un court chapitre *Sur le chaud et le froid d'un seul côté* (*calor frigusque alterutrius lateris*). Pechlin avait déjà dit (lib. I) : *Vidimus profecto, ubi unius lateris extremum erat frigus, alterum caluisse.* Le même auteur a vu une femme qui, au moment où survenaient ses accès d'épilepsie, était, d'un côté du corps, de la tête au pied, froide et insensible, l'œil de ce côté ne voyait point, tandis que rien d'anomal ne se constatait de l'autre côté.

J. F. Clossius[2] a observé des cas d'augmentation de chaleur avec sueur d'un seul côté du corps : il a vu à Tubingen un enfant qui, lorsqu'il s'échauffait, devenait rouge et chaud du seul côté droit de tout le corps, jusqu'à la sueur, tandis que son côté gauche ne présentait aucun changement de couleur, ni de chaleur, ni d'humidité. — Schenk[3] dit : « Dans un couvent de la Forêt-Noire une nonne me demanda conseil pour le cas suivant : chaque fois qu'elle entrait au bain ou qu'elle se livrait à quelque exercice, elle devenait rouge de la tête au pied, seulement du côté droit : rien de semblable n'avait lieu à gauche. Cette révélation me remplit d'étonnement, et je demeurai convaincu que la maladie venait du foie. J'ordonnai une saignée et de la rhubarbe, le camphre, etc. »

Du Pui consacre un chapitre[4] à la coloration unilatérale des joues dans les affections de poitrine, fait qui a été fort développé depuis par Pourfour Dupetit, MM. Gubler, C. Bernard (*Action des nerfs vasomoteurs*). Il cite de même de nombreux exemples de sueur unilatérale.

Blake[5] rapporte des faits analogues : de dix-huit observations prises, soit sur lui-même, soit sur différentes personnes,

[1] Leyde, 1780, in-8°.

[2] *Spec. obs. miscell. novæ variolis med. meth. adjectum*, Obs. XXIII, p. 102.

[3] *Obs. rar. de cute*, lib. V, obs. V.

[4] Lib. I, p. 3.

[5] Edward Blake, *Des différences de la température du côté droit et du côté gauche* (*Med. Times and Gaz.*, 8 oct. 1870).

l'auteur conclut que la température est plus élevée dans l'aisselle gauche que dans la droite, dans certains cas. Par exemple, si les deux aisselles ont la même température et qu'on se livre à un effort musculaire, il se produit une élévation de la température dans l'aisselle gauche. Dans un cas, cette différence est de 0°,278 C., dans l'autre de 0°,556 C. Les expériences furent faites avec des thermomètres enregistreurs. Geisler, l'auteur de l'analyse de ce travail dans le *Schmidt's Jahrb.* de 1871, critique la méthode, met en doute l'exactitude des indications de ces thermomètres, et fait ses réserves quant au résultat cité.

2° *Variations de la température dans les différents points accessibles à la thermométrie.* — Nous avons déjà donné quelques-uns des résultats obtenus par la comparaison de la température prise en différents points (voyez les recherches de Roger). M. Gavarret[1] a donné également un tableau que l'on peut consulter :

Sous la plante du pied	32°,22 C.
Entre la malléole interne et l'insertion du tendon d'Achille, sur l'artère	33 ,89
Sur le milieu du tibia	33 ,06
Sur le milieu du mollet	33 ,89
Sur l'artère poplitée au pli du genou	35 ,00
Sur la fémorale au milieu de la cuisse	34 ,44
Sur le milieu du muscle droit	32 ,78
Sur les gros vaisseaux de la hanche	35 ,84
Un quart de pouce au-dessous du nombril	35 ,00
Sur la 6e côte gauche, sur le cœur	34 ,44
Sur la 6e côte droite	33 ,89
Sous l'aisselle, où l'on applique la surface entière du réservoir du thermomètre	36 ,67

Excepté pour l'aisselle, ces températures sont si variables,

[1] Gavarret, *Chaleur animale*, p. 104.

quand on les recherche dans les différents points indiqués par M. Gavarret, que véritablement on n'en saurait déduire quelque conclusion.

Dans des recherches publiées en 1865 et inspirées par la même préoccupation, Errico de Renzi[1] est arrivé à cette conclusion que la température est d'autant plus basse que l'on s'éloigne davantage du tronc, excepté pour la paume de la main et la plante du pied, dont la température est plus élevée que celle du reste du membre. Il ajoute que les extrémités supérieures sont plus chaudes que les inférieures, etc.

Nous ne ferons qu'indiquer ces résultats pris parmi ceux auxquels il est arrivé, les autres sont manifestement erronés.

Le docteur Alvarenga a fait récemment de nouveaux efforts pour résoudre la question des températures relatives des différents points du corps accessibles à la thermométrie[2]. « Nous noterons, dit-il, dans le tableau suivant, le résumé de nos investigations sur la température locale. Comme certains observateurs recommandent de couvrir avec du coton la surface libre du réservoir des thermomètres, nous avons appliqué ce procédé dans environ la moitié de nos constatations thermiques, et, pour l'autre moitié, nous avons laissé le réservoir à découvert. Dans le même tableau se trouvent séparés les résultats obtenus par les deux procédés, afin que l'on puisse apprécier leur influence sur les constatations de la température.

« Les lignes supérieures des chiffres relatifs à chaque partie du corps soumise à l'exploration, représentent les températures constatées au moyen du thermomètre dont le réservoir était extérieurement couvert avec du coton. »

[1] Docteur Errico de Renzi (*Gaz. Hebd.*, 2e série, t. XII, p. 27, 1865), *Sur la chaleur animale en différents points du corps et à différents moments du jour.*

[2] Alvarenga, *Précis de thermométrie clinique générale.* Trad. par Lucien Papillaud, 1871, p. 45.

PARTIES EXPLORÉES.	TEMPÉRATURE			MOYENNE GÉNÉRALE.
	MAXIMA.	MINIMA.	MOYENNE.	
Tête	37°,2 36 ,4	35°,1 34 ,6	36°,05 35 ,74	35°,92
Thorax	37 ,9 36 ,0	32 ,0 32 ,0	35 ,60 34 ,55	35 ,20
Épigastre	37 ,6 36 ,8	34 ,0 33 ,5	36 ,01 35 ,21	35 ,66
Hypogastre	37 ,5 36 ,8	34 ,5 34 ,0	36 ,43 35 ,30	35 ,94
Pli du bras	37 ,6 37 ,0	35 ,5 34 ,0	36 ,33 36 ,16	36 ,26
Cuisse	37 ,5 36 ,5	35 ,0 34 ,6	35 ,86 35 ,75	35 ,81
Creux poplité	37 ,7 37 ,6	34 ,5 34 ,5	35 ,98 35 ,92	35 ,95
Plante du pied	35 ,4 34 ,4	31 ,0 31 ,0	33 ,52 32 ,70	33 ,20

Ces différents tableaux prouvent une seule chose, c'est que la répartition de la chaleur à la peau présente de grandes différences suivant les régions et le moment de l'exploration; qu'en somme la température que l'on y perçoit est infidèle, car on ne peut, pour chaque notation, faire l'analyse des erreurs qui ont pu l'influencer. On ne saurait même dire, non pas seulement de quelle quantité, mais dans quel sens ces influences ont pu prédominer.

Choix du lieu où l'on explore la température. — Il est nécessaire de rechercher la température en différents points du corps. La plupart des expérimentateurs ont exploré l'aisselle seule. Aujourd'hui, par une sorte de convention, on s'est accordé à

recueillir la température dans cette unique région : à peine la nomme-t-on, tant il est usuel de ne faire les observations thermométriques qu'en un seul point. En sorte que les médecins qui écrivent « la température était de 39 degrés, » par exemple, sous-entendent qu'il s'agit de l'aisselle. Il fallait, en effet, choisir une région et s'y tenir, pour que les observations fussent uniformes, dès l'instant qu'on cherchait non pas les variations de la température aux différentes parties du corps, ni sa répartition, ni les compensations, mais, pour ainsi dire, la chaleur du corps localisée en un point. Cette erreur grave enlève à la plupart des travaux contemporains une partie de leur valeur. Tel observateur, qui a fait école par la persistance de ses recherches thermométriques poursuivies pendant dix ans sur toutes les maladies prises au hasard, se prévaudra de ses cent mille observations. Mais il ne nous a donné que la température de l'aisselle, rarement il a exploré la bouche ou la main; jamais il n'a comparé la chaleur aux différents points du corps. Or cette répartition de la chaleur, ces variations, cet antagonisme, ce rôle de *régulateur* joué par certaines parties de l'organisme, lui ont échappé. Il fallait voir l'ensemble de cette fonction de chaleur et ses rapports avec les autres fontions du corps, aux différentes périodes et pendant tout le cours d'une maladie. C'est là, croyons-nous, la seule méthode féconde.

L'aisselle. — Dans ses recherches sur la température du corps humain dans les fièvres intermittentes[1], M. Gavarret dit : « Pour ma part, c'est toujours à l'aisselle que j'ai eu recours quand j'ai voulu constater la température générale d'un malade : c'est l'aisselle qui m'a toujours présenté la réalisation la plus complète de toutes les conditions exigibles d'exactitude dans les résultats et de facilité dans l'observation. »

[1] Gavarret, *L'expérience*, 1839.

L'aisselle est un lieu bien choisi pour l'exploration, en ce sens que la boule du thermomètre y est cachée, entourée, pressée légèrement et partout au contact des tissus. On n'obtient pas, en ce point, la température centrale, comme l'ont dit à tort quelques expérimentateurs; en effet, la température y est toujours inférieure à celles du rectum et du vagin; mais on y a une température qui suit à peu près les variations de la température rectale et qui n'est point sujette à de grandes et subites oscillations. Cette température se tient toujours à un niveau élevé, et, si l'on n'y a pas les minima, on est bien près d'y observer les maxima de la chaleur du corps; voilà en quoi l'aisselle est un lieu bien choisi pour les observations thermométriques.

Les difficultés pratiques ici sont cependant nombreuses. Il faut avoir soin de laisser le thermomètre en place pendant un temps suffisant. Quelques observateurs ont prétendu que la durée de l'observation devait être d'environ un quart d'heure, de vingt minutes même, et ont cru ainsi, à tort, se mettre à l'abri de l'erreur. D'autres ont donné le chiffre de sept minutes. Ce sont là des limites arbitraires, qui n'ont rien de scientifique, et qui n'ont pas de raison d'être. Le *modus faciendi* est tout. On ne doit jamais laisser l'instrument en place, ni se fier à la patience du sujet en expérience. Il faut se mettre dans les conditions suivantes :

A. Appliquer l'instrument au fond de l'aisselle essuyée préalablement, et faire attention que les linges ne viennent pas au contact de la boule du thermomètre;

B. Appliquer le bras du sujet sur la poitrine en le portant en avant;

C. Tenir l'instrument sur la partie supérieure et l'appuyer assez pour que la boule soit bien au contact des tissus;

D. Certaines dispositions des organes rendent cette exploration difficile; il peut se faire que la maigreur du sujet soit

telle, que son aisselle, creuse, ne permette pas le contact complet de l'instrument;

E. Il faut que l'observateur regarde attentivement l'opération, et sache saisir sur place les indications; il faut qu'il note la posture qui donne les résultats les plus sûrs, qu'il sache si la colonne mercurielle monte ou descend, suivant telle ou telle disposition donnée à l'intrument, etc.

Il est quelquefois nécessaire d'opérer rapidement, lorsqu'on est en présence d'un sujet atteint d'une maladie grave, convulsive, avec délire, soubresauts. Les malades qui s'agitent, les cholériques par exemple, ceux qui vomissent, qui changent de posture, qui ont des douleurs vives, supportent impatiemment de semblables observations.

Bouche. — La bouche donne des indications utiles, mais surtout au point de vue des grandes oscillations compensatrices. Nos tracés montrent à quel point peut parvenir ce phénomène. L'exploration de cette région ne pourrait donc convenir à ceux qui recherchent seulement l'élévation de la température et son chiffre moyen.

Il est utile que le thermomètre soit placé sous la langue et coiffé par celle-ci, que la bouche soit close, et que le malade n'inspire et n'expire que par le nez. Telles sont les conditions idéales prescrites par les auteurs les plus autorisés. En temps ordinaire, c'est-à-dire pour l'expérimentation physiologique, ces conditions peuvent être atteintes assez facilement; elles sont possibles aussi quand il s'agit d'une maladie qui n'est pas convulsive, qui ne donne pas de délire, qui n'altère pas les conditions normales de la langue. Mais en présence de quelles difficultés ne se trouve pas le médecin qui observe un cholérique, un éclamptique, un tétanique, un malade atteint de fièvre typhoïde ataxique avec sécheresse de la langue ; même difficulté chez les malades atteints de pneumonie grave, et dont la langue est parcheminée et ne peut se mouvoir.

Donc il existe là des difficultés d'exécution dont il faut tenir compte. Une extrême patience, un tour de main heureux, que donne seule l'expérience clinique, en viennent quelquefois à bout. En tout cas, les physiciens et les physiologistes purs doivent être pleins d'indulgence pour le médecin qui s'est trouvé aux prises avec de pareilles difficultés pratiques et qui n'est arrivé qu'à des résultats approximatifs.

Quelquefois j'ai observé que l'impossibilité où était le malade de clore la bouche, de respirer par le nez, de mouvoir la langue, était un obstacle insurmontable. En pareil cas, j'ai eu recours à un autre procédé, qui consiste à enfoncer le thermomètre entre la joue et l'arcade dentaire, profondément. La température recueillie en ce point ne diffère pas considérablement de celle que fournit le plancher de la bouche.

Main. — La main présente des oscillations de température excessives. En quelques minutes la température y peut varier de plusieurs degrés centigrades. Il n'en est pas ainsi dans toutes les maladies. Dans les pyrexies et phlegmasies, on peut se servir de la main pour déterminer la température moyenne; mais c'est une région trompeuse dans la plupart des cas. L'amplitude extraordinaire des oscillations de la température de la main peut être utilisée pour des recherches spéciales, ainsi que j'espère le démontrer.

Les difficultés de l'opération sont très-grandes, souvent insurmontables, quand on veut appliquer exactement le thermomètre dans le creux de la main. Chez les femmes, chez les vieilles femmes oisives surtout, cette application peut se faire sans trop de difficulté, mais il faut y renoncer chez les terrassiers et autres ouvriers aux mains calleuses et incapables de se fermer. Il y a donc des cas très-nombreux où il est impossible d'explorer la main d'un malade avec le thermomètre.

Rectum et vagin. — L'exploration de l'aisselle, de la bouche,

de la main ou du jarret, ne donne qu'une idée imparfaite de la chaleur humaine. Il faut explorer le rectum ou le vagin: là seulement on obtient une température qui représente à peu près exactement celle des parties profondes. Toujours et sans exception, le thermomètre marque, dans ces organes, une élévation notable par rapport aux autres régions. En outre, la température y est à peu près constante, et n'y est point sujette à de grands et rapides écarts. Quelquefois la température varie partout, tandis qu'elle est constante, à un dixième de degré près, pendant plusieurs jours, dans le rectum. Cette tendance de la température centrale à être constante est précisément expliquée par la variation des autres parties, qui jouent par rapport à elle le rôle de régulateur. C'est là un fait important, dont j'ai poursuivi l'étude dans un certain nombre d'états morbides. Il y a des cas où la température, dans le rectum, monte alors que partout ailleurs elle baisse, et à cause de cela même.

Les raisons de convenance, ou de facilité plus ou moins grande d'exploration, ne doivent pas être prises en considération quand il s'agit d'études aussi utiles et aussi instructives. Nul doute que l'exploration du rectum ne devienne usuelle, au moins dans certaines conditions, s'il est évident, comme je le pense, que les températures comparées donnent des résultats importants. Quant à la difficulté provenant des scrupules des malades, c'est un fait niable. Ayant répété ces expériences plusieurs centaines de fois sur les cholériques pendant la période la plus répugnante de leur maladie, je me permets de dire que la seule difficulté est dans l'observateur et non dans le malade; or il est des répugnances qu'un homme de science doit surmonter dans l'intérêt du but louable qu'il poursuit.

Mon collègue, M. Charcot[1], apprécie de même l'importance des explorations thermométriques rectales. Dans ses recher-

[1] Charcot, *Maladies des vieillards*, 2[e] édition, 1874, p. 253.

ches faites à la Salpêtrière, il a souvent eu l'occasion de constater que la température de l'aisselle et celle du rectum étaient en discordance, et il pense que c'est la comparaison de ces deux indications qui peut seule permettre de donner aux phénomènes de collapsus, à l'algidité périphérique ou centrale, leur véritable signification pronostique.

De nos nombreuses observations nous concluons que la température rectale, chez l'adulte sain, est de 37°,5 C.; que la température de l'aisselle est, en général, de quelques dixièmes (6 à 8) inférieure à celle du rectum; que, dans le cours de la journée, la température s'abaisse le matin et s'élève le soir de 3 à 4 dixièmes au-dessous ou au-dessus de ce chiffre moyen.

§ V.

CALORIMÉTRIE.

Une mensuration exacte de la quantité de chaleur produite et dépensée par un homme sain, en un temps donné, serait pour nous d'une importance capitale. Avant de déterminer les conditions de la fièvre et les moyens d'en modérer les effets, on conçoit facilement que nous recherchions non plus quels sont les actes qui produisent ou qui consomment de la chaleur, mais quelle est la quantité de calorique produite ou consommée.

De nombreuses tentatives ont été faites pour déterminer la quantité de chaleur produite. D'un côté on a mesuré la quantité de chaleur perdue par un animal en un temps donné; d'un autre côté, on a apprécié la chaleur produite en déduisant, de la quantité d'oxygène absorbé et de l'analyse des gaz expirés, la proportion de carbone et d'hydrogène transformés en acide carbonique et en eau, puis en multipliant le poids de chacun de ces deux corps brûlés par sa chaleur de combustion. Cette méthode nous a valu les belles expériences de Lavoisier, de Du-

long[1], de Despretz[2], de Regnault et Reiset[3]; M. Gavarret la désigne sous le nom de *méthode directe*.

Suivant une seconde méthode, indirecte, employée par MM. Boussingault[4], Liebig et Barral[5], on tient compte de tout ce que l'animal introduit sous forme solide et liquide dans le tube digestif, de tout ce qu'il expulse au dehors en excréments solides et liquides, on retranche la seconde quantité de la première, et le reste, la différence, représente nécessairement en nature et en poids ce que l'animal a perdu par les organes respiratoires et par l'exhalation cutanée[6].

Nous ne nous occuperons pas de discuter la valeur relative de ces deux méthodes, qui expérimentalement sont vérificatrices l'une de l'autre. Nous dirons seulement que la seconde est inapplicable à l'homme malade. Quelques auteurs ont voulu se servir de la première pour l'homme sain et malade. Ils ont voulu déterminer la quantité de chaleur produite et perdue en un temps donné dans ces deux conditions différentes.

Mais, avant de présenter l'analyse de ces divers travaux, dont quelques-uns ont été faits avec un soin et une précision indiscutables, nous dirons d'une façon générale que l'application, sur la surface cutanée, d'un liquide à une température quelconque, a une influence sur les quantités de chaleur produite et perdue, que l'application du froid sous une forme quelconque a une influence plus ou moins analogue. Il y a donc une réunion de facteurs agissant en des sens parfois différents, et dont il nous est impossible de préciser l'importance : nous

[1] Dulong, *Ann. de chimie et de physique*, 3e série, t. I, p. 440, 1843.

[2] Despretz, *Ann. de chimie et de physique*, 2e série, t. XXVI, p. 337, 1824.

[3] Regnault et Reiset, *Ann. de chimie et de physique*, 3e série, t. XXVI, p. 299.

[4] Boussingault, *Ann. de chimie et de physique*, 2e série, t. LXXI, p. 143, et 3e série, t. XI, p. 433.

[5] Barral, *Ann. de chimie et de physique*, 3e série, t. XXV, p. 129; et *Statique chimique des animaux*, Paris, 1850.

[6] Voyez Gavarret, *Chaleur animale*, p. 248 et suiv.

resterons donc dans un doute légitime en disant que les expériences que nous allons résumer valent pour les conditions où elles ont été faites, mais que nous ne voudrions en conclure aucune loi, sûrs que nous ne généraliserions que des données dont les différents éléments ne sont pas actuellement analysables.

Le problème est en effet double : il faudrait pouvoir déterminer en même temps la quantité de chaleur produite et ses variations sous l'influence des actions extérieures, et, d'un autre côté, la façon dont l'économie résiste à ces applications, et le résultat des actes qu'elle accomplit pour régler sa production de chaleur.

Bien que nous ne tenions pas ces problèmes si complexes pour résolus, nous devons exposer les travaux qui ont été faits dans le but de préciser la question et d'en résoudre quelques fragments.

Les premières recherches sur la production quantitative de la chaleur et sa régulation chez l'homme sont dues à Liebermeister[1]. Dans son premier article, Liebermeister établit : 1° que l'action de l'eau froide sur la peau d'un homme sain pendant un temps peu prolongé ne donne lieu à aucun abaissement de la température axillaire[2], et 2° que le contact direct de la surface du corps nu avec l'air à la température de 12°,5 à 22° C. amène une élévation de la température dans l'aisselle[3].

Le second mémoire montre que ces faits s'expliquent par une élévation de la production de chaleur proportionnelle à la perte de chaleur, et que la diminution de la perte de cha-

[1] Liebermeister, *Die Regulirung der Wärmebildung bei den Thieren von constanter Temperatur* (*Deutsche Klinik*, 1859, n° 40).

Physiologische Untersuchungen über die quantitativen Veränderungen der Wärmeproduction (*Arch. f. An. Phys.*, etc.. von Reichert und Dubois-Reymond, 1er art., p. 520, 1860 ; 2e art., p. 589, 1861 ; 3e art., p. 28, 1862 ; 4e art., p. 661).

[2] Liebermeister, *Deutsche Klinik*, 1859, p. 531.

[3] Liebermeister, *in eodem loco*, p. 534.

leur sous l'influence du froid à la peau, invoquée par Bergmann, ne suffit pas pour l'explication de cet ordre de faits[1].

H. Nasse, dans le *Dictionnaire de physiologie* de R. Wagner (*Chaleur animale*) fait mention d'un écrit de Donders[2], dans lequel l'état de la peau, sous l'impression du froid et de la chaleur, est considéré comme influant sur la régulation de la chaleur du corps. L'explication de Liebermeister repose sur la mesure faite, dans un bain où est plongé un homme, à une température de 20° C. à 30°, de la quantité de chaleur émise, en même temps que l'on observe la température de l'aisselle. Or, en ce qui concerne l'augmentation de la production de chaleur dans le bain froid, les expériences montrent que, dans un bain de 20 à 23° C., la production de la chaleur est triplée ou quadruplée, dans un bain à 30° C. doublée, par rapport à la production moyenne de l'état habituel.

Dans le troisième article, Liebermeister se demande quel est l'état de la production de la chaleur lorsque diminue ou s'élève considérablement la perte de chaleur. La méthode qu'il met en œuvre pour atteindre le résultat cherché est tout autre que celle des bains froids, et consiste en ce que, d'après l'élévation de température que le corps humain acquiert dans un bain dont la température est maintenue pendant ce temps égale à celle de la température (ascendante) de l'aisselle, on calcule la quantité de chaleur produite pendant la durée de ce bain. Ses recherches ont montré également que, dans un bain à 37°,4 jusqu'à 38°,8, la production de chaleur dépasse un peu celle qui a lieu en temps ordinaire et dans les conditions de vie habituelles[3].

Après les expériences sur les bains froids, ce résultat a quelque peu droit de surprendre; cependant Liebermeister

[1] Bergmann, *Nichtchemischer Beitrag zur Kritik der Lehre von Calor animalis.* (Müller's *Archiv*, 1845, p. 300.)

[2] *Sur les échanges de matière comme source de la chaleur propre des plantes et des animaux* (1847).

[3] Liebermeister, *Arch. f. An. Phys.*, etc., 3e art. p. 39, 1862.

montre, d'une façon saisissante, que, puisque la production de chaleur en temps ordinaire varie suivant les moments de la journée, ce résultat ne montre nullement que la production de chaleur dans le bain chaud ait été plus grande qu'elle ne l'aurait été dans l'état habituel au même moment du jour et dans un état d'occupation à peu près identique de l'esprit et du corps. Plus tard il ne repoussa pas, en ce qui concerne l'élévation notable de la température du corps et le trouble de l'état général qui se produisait dans ses bains chauds, la supposition qu' « une gêne modérée de la perte de chaleur incapable de produire une notable élévation de la chaleur du corps, pouvait entraîner une diminution dans la production de la chaleur, » et il devint probable que cette question pouvait être résolue par une méthode semblable à celle qu'il avait employée dans ses expériences sur les bains froids.

Un élève de Liebermeister, Kernig, a repris toutes ces expériences, et, dans sa thèse inaugurale, a donné le résumé complet de l'état de la science sur cette question en 1864[1]. Ses expériences sont fondées sur la possibilité de connaître l'état de la production de la chaleur chez l'homme en augmentant ou diminuant la perte. L'expérience montra en effet qu'on pouvait, avec la plus grande vraisemblance, attribuer la diminution de la production de chaleur à l'empêchement de la dépense ou perte de chaleur.

L'auteur s'est pris lui-même pour sujet d'expériences, et il lui a été ainsi plus facile de trancher cette question : La production de chaleur, dans certains bains, est-elle inférieure ou supérieure à celle de l'état normal dans les conditions ordinaires de la vie? Pour cela l'auteur s'est astreint à suivre un régime uniforme et à vivre dans une chambre d'une température moyenne de 15 à 20° C. Pour les éléments dont se compose la production

[1] Kernig, *Experimentelle Beiträge zur Kenntniss der Wärmeregulirung beim Menschen.* Thèse inaugurale. Dorpat, 1864.

de la chaleur de l'homme, Kernig, comme Liebermeister, s'en réfère à un travail de Helmholtz[1]. Helmholtz, aidé des recherches de Scharling et de Valentin, et tenant compte des chiffres de Lavoisier pour la chaleur de combustion du carbone et de l'hydrogène (7 226 pour le premier, 23 400 pour le second), évalue à 85,39 calories la quantité de chaleur qu'émet en une heure, d'après les produits de la respiration, un homme du poids de 82 kilogrammes. Il considère cette quantité de chaleur, d'après les données du travail de Dulong, comme n'étant que les trois quarts de la totalité de la chaleur produite pendant ce même temps, et trouve ainsi que 1 gramme de la substance du corps de l'homme, en une heure, produit 0,001388 calorie; soit, pour 1 kilogramme, 1,388 calorie.

Ranke, avec l'appareil de Pettenkofer à Münich, est arrivé à évaluer le carbone excrété par les poumons et par la peau[2]. Il donne[3], comme chiffre moyen d'élimination par la peau et les poumons, chez un homme sain et au repos, en un jour, 211 grammes de carbone.

D'après Ludwig, les quantités de chaleur produites par 1 kilogramme d'homme en une heure, pouvaient être ramenées aux chiffres contenus dans le tableau suivant :

	Calories.
Chez un homme de 47 kilogr. 500 gr., âgé de vingt-neuf ans, dans l'hiver	3,2250
Chez le même, dans l'été	2,7458
Un enfant de 15 kilogrammes (six ans)	4,0583
Un homme de 58 kilogr. 700 gr. (cinquante-neuf ans)	2,2041
Une femme de 61 kilogr. 200 gr. (trente-deux ans)	1,9958

H. Nasse évalue, d'après les observations de Valentin sur la

[1] Helmholtz, article *Chaleur* dans le *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, des professeurs de la Faculté de médecine de Berlin, 1846, t. XXXV.

[2] Ranke, *Kohlenstoff- und Stickstoff-Ausscheidung des ruhenden Menschen.* (*Archiv. f. Anat. und Phys.* von Reichert und Dubois-Reymond, 1862, p. 311.)

[3] Ranke, *Archiv. f. Anat. und Phys.* 1862, p. 366.

respiration [1] et celles de Scharling sur l'acide carbonique éliminé par la peau, la production de chaleur à 46,957 calories pour 1 kilogramme d'homme en 24 heures, soit 1,9565 calorie par kilogramme en une heure. Il évalue la quantité totale de chaleur produite en vingt-quatre heures par le corps de l'homme à 2000 ou 3000 calories.

Ces chiffres n'ont qu'une valeur très-relative, l'approximation y est large. Laissons de côté les travaux, quelque intéressants qu'ils soient, de Favre et Silbermann, Traube, etc.

L'évaluation de Kernig est la suivante : 1,39 calorie par kilogramme d'homme en une heure. L'auteur, dans une série de recherches prolongées sur lui-même pendant plusieurs mois (de novembre à janvier), étant donné son poids, qui était de 57 kilogrammes, émettait 1,32 calorie en une minute. Dans une seconde série, de janvier à février, le poids étant descendu à 55 kilogr. 700 gr., la production était de 1,29 calorie par minute. Liebermeister avait donné, pour un homme de poids moyen, le chiffre de 1,8 calorie par minute.

Quant à la capacité calorifique du corps, le chiffre donné par Liebermeister est 0,83 [2].

Kernig a employé les deux méthodes mises en usage par Liebermeister.

La première est celle des *bains froids*, fondée sur le principe suivant : Quand un corps demeure pendant un temps à la même température et qu'en même temps il se trouve dans les mêmes conditions de soustraction de chaleur, il doit reproduire autant de chaleur qu'il en perd. Si nous déterminons la chaleur perdue, nous saurons la chaleur produite. Cela appliqué au corps humain revient à dire : avons-nous mesuré la quantité de chaleur émise par le corps dans les conditions déterminées (le bain), et, pendant ce temps, le corps n'a-t-il point changé sa

[1] H. Nasse, *Dictionnaire de physiologie* de R. Wagner.

[2] Voir les travaux de Crawfort, Kirwan, Dalton et J. Davy, sur la chaleur spécifique de certaines substances animales.

température? alors nous pouvons dire qu'il s'y est, pendant ce temps, produit autant de chaleur qu'il s'en est perdu.

Liebermeister procédait ainsi : la personne soumise à l'expérience mesurait avant le bain la température de son aisselle, et, sans enlever le thermomètre, elle entrait au bain ayant soin de tenir l'instrument fortement serré dans l'aisselle; elle demeurait assise et immobile dans le bain n'ayant hors de l'eau qu'une partie du visage et de la tête. La quantité d'eau contenue dans la baignoire était connue. On a constaté la température de l'eau avant et pendant le bain à de courts intervalles ainsi que celle de l'aisselle. La température de l'eau, étant plus élevée que celle de l'air ambiant (celle-ci restant pendant le bain ce qu'elle est avant et après), cède de la chaleur à l'air. Il s'ensuit que l'élévation de température de l'eau, pendant toute la durée ou partie de la durée du bain, n'indique pas toute l'élévation de température que l'eau a acquise pendant ce temps par l'action du corps de la personne mise en expérience; pour avoir le chiffre total de cette élévation de température, il faut ajouter la quantité dont la température du bain se refroidit pendant le même temps dans les conditions données. Pour cela, Liebermeister observait la marche du refroidissement de l'eau avant et après le bain. Le chiffre du refroidissement pendant le bain lui parut facile à déduire de là. Du reste il s'agit d'une quantité très-petite.

Voici ce que montre l'expérience : La température de l'aisselle reste constante, et même monte un peu au-dessus du niveau qu'elle avait avant le bain; les quantités de chaleur émises pendant les derniers moments du bain sont égales entre elles pour le même espace de temps. Dans les premières minutes du bain, ainsi que Liebermeister le supposait, il y a une quantité de chaleur émise notablement supérieure à celle qui se perd dans les derniers moments. Les couches périphériques du corps devaient (cela était prévu) éprouver un refroidissement; mais, ainsi qu'on s'en assurait en mesurant la température de l'ais-

selle, les parties profondes, la masse du corps, se maintenaient à leur niveau antérieur grâce à l'augmentation de la production de chaleur. Liebermeister ne compte comme *quantité du refroidissement* que la quantité de chaleur qui s'est dégagée pendant le bain, et par suite de laquelle les parties périphériques de l'eau ont été refroidies, avant que *l'équilibre stable* se soit établi entre la température des différentes parties du corps, bien que, dans l'unité de temps, il passe dans l'eau autant de chaleur que le corps en produit. L'excédant de chaleur qui a été cédé pendant les premiers moments du bain froid comparés au même temps des derniers moments du bain, représente la quantité du refroidissement.

On comprend que le chiffre de la production de chaleur trouvé par Liebermeister était d'autant plus faible, que, dans le premier moment, il se perd de la chaleur dans l'air par la respiration et par la partie de la tête qui n'est pas couverte. Il a cherché à évaluer cette perte.

La seconde méthode qu'on devait employer (Kernig) était celle des *bains chauds*, que Liebermeister avait instituée en se fondant sur les principes suivants :

Lorsqu'un corps susceptible de produire de la chaleur est placé dans des conditions extérieures telles qu'il ne reçoit ni ne perd de la chaleur pendant un certain temps, la quantité de chaleur qu'il crée dans cet espace de temps est égale au produit des trois facteurs suivants : l'élévation de la température que le corps a éprouvée pendant ce temps, le poids de celui-ci, et le chiffre que représente la capacité calorifique de ce corps. Le produit de ces trois facteurs représente la quantité de chaleur qui est nécessaire pour amener l'élévation de température observée dans ce corps; or, comme pendant ce temps il n'a été ni soustrait ni fourni de chaleur, cette quantité de chaleur est bien celle qui a été produite. Il va sans dire qu'on suppose que chaque point du corps a acquis, dans l'unité de

temps, la même température que celui dont la température a été réellement mesurée.

Liebermeister a procédé de la manière suivante : Le sujet en expérience, après que le thermomètre placé dans l'aisselle eut atteint son niveau définitif, et sans le déplacer, se mit au bain, dont la température était égale à celle de l'aisselle. Le corps était plongé dans l'eau, sauf une petite partie de la tête. La température du bain était, grâce à un courant constant d'eau chaude, maintenue à la température (ascendante) de l'aisselle, et par conséquent graduellement accrue. Comme la peau, avant le bain, avait en différents points une température plus basse que celle de l'aisselle, on pouvait remplir complétement la condition essentielle de cette méthode, à savoir que la perte comme l'apport de chaleur fussent en parfait équilibre, après que le bain avait duré un certain temps, par exemple alors que la peau avait pris partout la température de l'aisselle, ou, ce qui revient au même, celle de l'eau.

Liebermeister a constaté de deux façons différentes le moment où cette condition de la méthode était réalisée. Une fois il plaça dans le bain de temps en temps sur différentes parties du corps un thermomètre flottant dans l'eau, il voyait si la peau était ou non plus froide que l'eau, et il résolut ainsi le problème de savoir à partir de quel moment les quantités de chaleur employées à l'échauffement du corps étaient approximativement égales entre elles. A partir de ce moment, la condition essentielle de la méthode se réalisait, à savoir que chaque point du corps avait, en un temps donné, la même température que l'aisselle.

Il va sans dire qu'on tenait compte de la perte de chaleur par la respiration et la partie du visage tenue hors de l'eau.

Recherches par la première méthode. — Cette première méthode repose sur deux points essentiels : 1° la mesure de la

chaleur cédée à l'eau; 2° l'état de la température de l'aisselle pendant le bain.

1° *Mesure de la chaleur cédée à l'eau.* — Ici se présente d'abord une objection en ce qui concerne la méthode par le bain chaud; Liebermeister l'avait déjà indiquée. En raison de la température élevée de l'eau, il pouvait se faire que le refroidissement de celle-ci eût lieu tellement vite, et que, d'autre part, la quantité de chaleur cédée à l'eau fût si faible, que la moindre imperfection dans l'observation celât complétement le résultat. Kernig para à cet inconvénient en maintenant la chambre d'observation à une température assez haute pour n'avoir point à craindre ce rapide refroidissement, et la suite montra que cette méthode de mesurer la chaleur était très-applicable dans le bain chaud.

La chaleur émise dans l'eau en un temps déterminé fut multipliée par la masse de l'eau évaluée en litres. Le produit de ces deux facteurs donna la quantité de chaleur, autrement dit le nombre de calories émises. (L'auteur a toujours expérimenté sur lui-même.)

L'élévation totale de température produite par l'immersion de son corps dans l'eau ne peut pas être observée directement, attendu que l'eau du bain cède de la chaleur à l'air ambiant. Mais elle peut être déduite de l'état de la température de l'eau pendant le bain, si l'on connaît de combien l'eau se refroidit pendant ce temps, ou mieux, quel a été le chiffre de la quantité de chaleur qu'elle a cédée pendant le bain. Pour trouver cette quantité (*correction du refroidissement*), Kernig a utilisé un moyen déjà employé pour cet objet par Liebermeister, et qui lui a réussi. Le refroidissement de l'eau servant au bain fut observé pendant un temps très-long, tant avant qu'après le bain (environ soixante-dix minutes avant et autant après, sauf de rares exceptions); le bain lui-même durait environ trente-cinq minutes. L'observation du refroidissement de l'eau avant

et après le bain fut faite de cinq en cinq minutes. On déduisit de ces observations le chiffre moyen entre le refroidissement avant et après le bain, et on le prit comme exprimant le refroidissement de l'eau pendant le bain.

Cela étant admis, il s'ensuit le calcul suivant :

Si, par exemple, la température de l'eau s'élève durant cinq minutes pendant le bain, on sait que l'élévation de température que le corps humain produit dans l'eau est égale à la somme du chiffre de correction du refroidissement extérieur et de l'élévation observée dans la température de l'eau. Le corps a cédé, dans ce cas, à l'eau plus de chaleur que l'eau n'en a cédé à l'air.

Si la température de l'eau reste la même pendant une durée de cinq minutes, cela veut dire que l'élévation de température de l'eau produite par le corps est égale au chiffre de la correction du refroidissement. Le corps a compensé exactement la perte de chaleur subie par l'eau.

Si, malgré la présence du corps, la température de l'eau s'abaisse, il faut soustraire du chiffre de correction du refroidissement celui de l'abaissement de la température de l'eau, pour trouver l'élévation de température produite par l'expérimentateur dans l'eau. Son corps a communiqué à l'eau moins de chaleur que l'eau n'en a cédé au dehors.

Dans des cas exceptionnels enfin, dans les premiers moments de l'immersion dans le bain chaud, la température de l'eau au contact du corps est descendue au-dessous de son chiffre de correction normale pour le refroidissement. Là évidemment le corps, dont la surface périphérique, au moment de l'immersion dans le bain, était plus froide que l'eau, a soustrait à l'eau de la chaleur, et l'abaissement de température ainsi produit dans l'eau, c'est-à-dire la quantité de chaleur soustraite à l'eau, peut être trouvé en retranchant de l'abaissement observé de la température de l'eau le chiffre de la correction normale pour le refroidissement.

L'auteur a vérifié l'exactitude de ses thermomètres; il a eu soin de toujours noter la température de la nappe supérieure et celle des couches profondes de l'eau, à distance égale des parois, et a pris le chiffre moyen entre ces deux mesures, comme exprimant le véritable chiffre de la chaleur cédée au bain par le corps.

Généralement le refroidissement, avant et après le bain, a lieu avec une grande uniformité. Dans quelques cas rares, il y a quelque différence entre les chiffres de cinq en cinq minutes, mais cela ne dure pas. Le refroidissement entre les parties supérieures et les couches profondes de l'eau est en concordance très-grande dans la plupart des cas, et ne diffère que de quelques centièmes de degré.

Il ne faut pas attacher trop d'importance à une mesure de cinq minutes. Mais le chiffre total de la quantité de chaleur émise pendant toute la durée du bain mérite confiance et s'approche très-près de la vérité.

2° Généralités sur l'état de la température de l'aisselle dans les recherches par cette première méthode. — La température de l'aisselle a donné, dans les diverses recherches, un résultat si différent, et en même temps, Kernig, à cette occasion, a fait des observations si particulières sur diverses circonstances qui influent sur ces variations, que, pour éviter des répétitions ultérieures, il faut tout d'abord exposer le tableau de ces diverses circonstances et en discuter la nature.

Voici le procédé opératoire suivi par Kernig :

Pour maintenir son aisselle immobile et fermée sans interruption pendant un temps très-long (une heure et demie à deux heures), il étreignait son bras gauche à l'aide d'une bande en caoutchouc qui le maintenait attaché au tronc, tandis que le bras droit demeurait libre. L'occlusion de l'aisselle était si complète, qu'il n'est pas arrivé, dans les expériences, que l'eau y pénétrât. Le thermomètre demeurait ainsi appli-

qué exactement contre les parois de l'aisselle. La sueur n'y produisait qu'une faible humidité et qui n'était pas de nature à entacher l'expérience.

Il est arrivé quelquefois, malgré ces précautions minutieuses, des variations soudaines de 0°,1 à 0°,2 dans la hauteur de la colonne thermométrique ; elles ne pouvaient s'expliquer que par un défaut d'occlusion de l'aisselle. Le moindre mouvement de rotation du bras peut produire cet effet.

Il va sans dire que, le thermomètre étant placé dans l'aisselle, on ne tenait pour vraie que la température demeurée fixe pendant au moins cinq minutes, et cela le plus souvent vingt minutes après que le thermomètre était en place.

Les bains étaient portés à une température de 30°, 32°, 34°, 36° C., une fois à 27°, une autre fois à 25°,5 C. La durée des bains, sauf deux cas (n° II et n° XV), a été de trente-cinq minutes.

Il y a une partie des observations dans lesquelles on n'a pas trouvé de différence dans la température de l'aisselle du commencement à la fin du bain. (obs. III, bain à 30°; obs. XI et XIII, bain à 32°; obs. XVIII, bain à 34°; obs. XIX, XX et XXI, bain à 36°). Il n'y a pas lieu de douter, dans ces cas, qu'une certaine quantité de chaleur n'ait été produite pendant la durée du bain.

Dans quelques-unes des observations, la température de l'aisselle était plus haute à la fin qu'au commencement. (Obs. XVII, bain à 34°; et obs. XXII, XXIII et XXIV, bain à 36°). La réponse à cette question, à savoir si, pendant ce temps, il a été produit de la chaleur, est facile à faire.

Dans les autres observations, la température de l'aisselle était plus basse à la fin qu'au commencement du bain. Or il faut se demander quelles sont les causes qui peuvent produire cet abaissement.

Premièrement, cet abaissement de la température axillaire peut dépendre d'une dépression de la température (refroidis-

sement) de tout le corps, provenant d'un excès de la perte de chaleur par rapport à la production de chaleur, et alors, ou bien la perte de chaleur dépassant le chiffre normal est trop forte par rapport à la production demeurée à l'état normal ou même accrue, ou la perte n'est point plus grande et est peut-être même plus petite qu'à l'état ordinaire, mais la production de chaleur s'abaisse au-dessous de son niveau habituel et ainsi ne parvient pas à couvrir la dépense de chaleur.

Deuxièmement, l'abaissement de la température de l'aisselle peut tenir à des causes locales, de sorte, par exemple, que la température de la masse du corps (parties profondes) ne change pas, mais que celle de l'aisselle change comme celle des autres parties périphériques.

Étant donné que l'abaissement de la température axillaire peut dépendre de ces deux conditions, il en résulte évidemment que l'on doit répondre différemment à cette question : une certaine quantité de chaleur est-elle produite ou non dans le bain? Si nous arrivons à démontrer que l'abaissement de la température de l'aisselle a pu ne pas tenir à un abaissement de la température de tout le corps, qu'ainsi le corps entier n'a pas pu se refroidir, et si, d'autre part, nous arrivons à peu près à déterminer les causes locales qui ont pu amener un abaissement de la température axillaire, nous pouvons, malgré la chute de la température axillaire dans ces cas, conclure qu'en balançant la quantité du refroidissement avec celle de l'échauffement, la quantité de chaleur émise pendant le bain a été réellement produite pendant celui-ci.

Maintenant il est possible, en fait, pour toutes les recherches susdites, de fournir la démonstration que l'abaissement de température de l'aisselle ne peut pas avoir dépendu d'un abaissement de température, d'un refroidissement de tout le corps. Dans ce but, Kernig prend : la température approximative d'un bain, la quantité de chaleur totale qui a été émise pendant la durée du bain, et le chiffre de la température de l'ais-

selle. Tous ces bains ont duré trente-cinq minutes. Suit un tableau de toutes les observations, que nous ne reproduisons pas.

On voit dans ce tableau, que, dans les bains à 36 degrés et au-dessus, jamais l'abaissement de la température axillaire n'a eu lieu. Mais, pour tous les bains à 36 degrés, il y a une circonstance qu'il faut signaler et qui évidemment empêche l'abaissement de la température axillaire dans les bains chauds, c'est le fait de demeurer couché avant le bain.

Le tableau des expériences montre avec évidence que *l'abaissement de la température de l'aisselle n'a été, dans aucune des observations, proportionnel à la quantité de chaleur émise.* On peut prouver de deux façons cette disproportionnalité entre l'abaissement de la température axillaire et la quantité de chaleur émise.

D'abord, *dans des bains de températures différentes, et singulièrement différents aussi par la quantité de chaleur émise,* la température axillaire n'a pas varié en moins et ne s'est pas réglée sur la proportion de la chaleur émise.

Cette disproportionnalité entre l'abaissement de la température de l'aisselle et la quantité de chaleur émise montre déjà suffisamment (même quand on voudrait admettre que la température de toutes les parties du corps est, dans tous les cas possibles, aussi basse que celle de l'aisselle), que le corps humain ne se *refroidit* pas, autrement dit, ne diminue pas de température, en raison de la quantité de chaleur qu'il perd.

Deuxièmement, cette disproportionnalité se démontre encore en ce que *les températures de l'eau étant égales, et les quantités de chaleur émises étant égales aussi,* la température de l'aisselle montre, dans son abaissement, des différences extraordinaires : ces différences vont à plusieurs dixièmes de degré, ainsi qu'on le voit par les chiffres suivants :

	Température du bain.	Nombre de calories émises.	Abaissement de la température axillaire.
Observation I.	30°	90^{c},375	0°,10
Observation II	30	99 ,375	0 ,38
Observation III	30	101 ,100	0 ,05
Observation XIV	34	52 ,950	0 ,47
Observation XV	34	66 ,300	0 ,31

On peut, de ce qui précède, conclure que l'abaissement de la température axillaire n'annonce pas un changement identique dans l'état des autres parties du corps, en d'autres termes, que, malgré l'abaissement de la température de l'aisselle, les parties profondes, la masse du corps, ont pu n'éprouver aucun abaissement de température. Si la température de toutes les parties du corps, dans toutes ces observations, était tombée comme celle de l'aisselle, il n'aurait pas pu se faire qu'à la même température de l'eau, les sommes des quantités de chaleur émise fussent égales entre elles, *mais elles auraient dû bien plutôt être proportionnelles à l'abaissement de la température de l'aisselle.* Si l'on voulait admettre que, dans ces cas, le corps tout entier a été autant abaissé dans sa température que l'a été l'aisselle, il faudrait supposer non-seulement que, dans les observations où la température de l'eau était la même et où tout concordait du reste, la production a pu être différente, mais encore que ces productions différentes dans des bains d'égale chaleur, se sont compensées avec les quantités de chaleur perdue, lesquelles n'étaient pas couvertes par la production, de façon que les quantités totales de chaleur émise aient pu être égales. Or cette supposition est absolument inadmissible. Kernig suppose en même temps, dans les observations où l'on a noté un abaissement de la température axillaire, avoir rempli cette condition essentielle de sa méthode, l'immutabilité de la température des parties profondes, et il espère que les résultats concluants,

relativement aux quantités de chaleur produite dans l'unité de temps, montreront que, si l'on néglige l'abaissement de la température axillaire, il n'en peut résulter aucun vice essentiel dans l'expérience. La mesure de la température axillaire entreprise pour mettre en évidence cette assertion (dans ces cas où des influences locales avaient agi sur l'aisselle), n'a pas pu donner directement cette notion, mais l'a donnée indirectement.

Il faut faire connaître ici les circonstances qu'on doit considérer comme pouvant abaisser localement la température dans les parties périphériques et dans l'aisselle. Remarquons d'abord que souvent la rapidité avec laquelle l'aisselle maintenue fermée change de température est une preuve de la possibilité de ces actions locales. Un abaissement de 0°,1 à 0°,2 en cinq minutes montre, du moins dans certains cas bien observés, qu'un semblable changement de température ne peut pas s'être produit dans tout le corps. Un calcul très-simple prouve que, si tout le corps humain (d'environ 57 kilogrammes) s'était en cinq minutes refroidi de 0°,1 ou 0°,2, sa perte de chaleur aurait dû s'élever à 9,4 calories, ou bien sa production de chaleur aurait été diminuée d'autant. Dans l'état ordinaire la perte totale de chaleur est d'environ 7,5 calories en cinq minutes (en supposant une production de 1,5 calorie à la minute).

Ce n'est que dans des cas où l'on n'a pas pu constater l'exacte occlusion de l'aisselle, que l'on a vu des abaissements de 0°,1 à 0°,2 en une ou deux minutes (introduction de l'eau).

L'action des bains froids, dans lesquels se produit la chair de poule et le frisson, avait conduit Kernig à penser que *souvent la chute brusque de la température axillaire, observée alors, dépend de la soudaine diminution dans la conductibilité calorique de la peau.* Dans un cas, par exemple, avec une chute de 0°,1 à 0°,2 en cinq minutes, coïncidèrent de forts frissons avec horripilation;

du reste, la quantité de chaleur émise pendant ce temps dans l'eau fut plus faible que dans les sections de temps qui précédèrent et qui suivirent. (Les bains étaient à 30 ou 32 degrés.)

Une autre circonstance dont il faut tenir compte, au point de vue de la température de l'aisselle dans le bain, c'est que de rester étendu et immobile, au lieu d'être debout ou assis, amène un abaissement de quelques dixièmes de degré dans l'aisselle.

C'est, du reste, un fait connu que le mouvement élève la température du corps. Helmholtz, Funke, Ludwig, J. Davy, ont trouvé une élévation de 0°,3 jusqu'à 0°,7 après un effort musculaire prolongé, après une forte séance d'équitation, une longue course, etc.

Des mouvements d'inclinaison du corps soit en avant soit en arrière peuvent faire varier le thermomètre de 0°,05.

L'abaissement de la température axillaire dans l'état de repos horizontal n'est pas facile à interpréter. Il ne peut être question ici d'une augmentation locale ni générale de la perte de chaleur pendant que le corps conserve cette position; il y a plutôt lieu de croire que la perte de chaleur est moindre alors. On ne peut chercher la cause du phénomène que dans un amoindrissement des sources de chaleur locales ou générales.

Kernig admet tout d'abord que l'abaissement de la température axillaire pendant le repos horizontal n'est point étendu à tout le corps. Comme la perte de chaleur en pareil cas n'est pas augmentée, il faudrait, pour produire un abaissement de température de tout le corps semblable à celui que l'on observe dans l'aisselle, qu'il y ait eu une diminution notable de la production de chaleur générale. Indubitablement le passage de la position verticale à l'horizontale supprime une source de chaleur, celle qui réside dans l'action musculaire; il reste à savoir si cela suffit pour amener, sans que la perte de la cha-

leur soit augmentée, un refroidissement de tout le corps de o°.3 en vingt minutes.

Un calcul approximatif porterait la production de la chaleur à un abaissement de moitié dans ce cas. (Étant donné que l'on suppose, à l'état ordinaire, la perte de chaleur à peu près égale à la production, cela ferait en vingt minutes $1,5 \times 20 = 30$ calories. Un abaissement de la température du corps tout entier de o°,3 suppose que $57 \times 0,83 \times 0°,3 = 14,2$ calories n'auraient pas été produites pendant ce temps; par conséquent, en vingt minutes, la perte de chaleur n'étant pas augmentée, la production ne devrait atteindre qu'environ la moitié de son chiffre normal.)

Pour Kernig, il est plus facile d'attribuer l'abaissement de température de l'aisselle à la suite du repos horizontal, à un état local, et il en faut chercher la cause dans les sources locales de la chaleur.

Le pouls se ralentit aussi dans le repos horizontal. Si l'on doit admettre un ralentissement de la circulation correspondant à un ralentissement du pouls, on s'explique l'abaissement de la température de l'aisselle bien close, d'autant que, dans tous les cas, la température de l'aisselle close dépend de l'activité circulatoire des gros vaisseaux contenus dans ses parois. Si la température d'un point quelconque dépend du sang qui y es amené ou qui le traverse, si la chaleur du sang reste la même, cette température sera réglée par la rapidité de la circulation (toutes choses étant égales d'ailleurs). L'aisselle rentrerait alors dans la catégorie des parties du corps dites périphériques, et dans lesquelles la circulation influe si manifestement sur la température.

L'auteur s'est servi toujours des deux mêmes thermomètres parfaitement semblables entre eux et par leur sensibilité et par les chiffres qu'ils donnaient. Ils étaient divisés en dixièmes de degré, et ces divisions étaient faciles à lire et très-espacées, de façon qu'on pouvait aisément reconnaître un centième de

degré. Tels étaient les instruments employés à mesurer la température de l'eau. Pour l'aisselle, l'auteur se servait d'un thermomètre divisé en cinquantièmes de degré, dont le cylindre était épais, la cuvette cylindrique, longue de $0^{m},033$ sur $0^{m},013$ de largeur. Les divisions allaient de 35° à 40°,5 et chaque degré avait $0^{m},05$ de long. Plusieurs instruments furent employés successivement, et tous les thermomètres furent comparés entre eux chaque jour.

Les expériences furent faites d'abord dans une baignoire en bois peinte à l'huile; la quantité d'eau était de 150 litres, et le niveau en était marqué sur la paroi interne de façon que toutes les expériences fussent semblables. L'eau était remuée et mêlée, au début de l'expérience, puis ensuite abandonnée à elle-même.

L'auteur, qui a fait sur lui-même toutes les observations, procédait de la façon suivante : il se déshabillait et demeurait environ dix à quinze minutes occupé à surveiller l'introduction de l'eau dans la baignoire; il résultait de ce léger effort corporel un peu de sueur et une certaine accélération du pouls; puis il se tenait en repos, assis, ne se donnant d'autre mouvement que celui qui était nécessaire pour vérifier la température de l'eau; la sueur cessait. La plupart du temps l'auteur restait pendant vingt ou trente minutes couché sur un sopha, puis il entrait au bain, où il se tenait plongé jusqu'aux oreilles, ne laissant hors de l'eau que le visage. Il avait soin de remuer le moins possible les membres. Le sommet de la colonne mercurielle du thermomètre placé dans l'aisselle dépassait le niveau de l'eau, mais pouvait y être replongé par un léger mouvement de rotation de l'épaule. Le corps reposait sur les saillies osseuses de façon qu'il y eût le moins de contact possible et par conséquent le moins de perte de chaleur possible par les parois de la baignoire.

La nature du vêtement que l'auteur portait, avant le bain,

indépendamment de la température de la chambre et de celle de l'eau, a influé sur la quantité du refroidissement. Ainsi : 1° la quantité de chaleur que les parties périphériques cèdent à un bain froid ou tiède (avant que ne soit établi cet équilibre stationnaire entre la température des différentes parties du corps, par suite duquel il y a juste autant de chaleur cédée à l'eau qu'il s'en produit), a été, *cæteris paribus*, d'autant plus grande que les vêtements portés avant le bain étaient plus épais; 2° la quantité de chaleur que les parties périphériques prennent dans un bain chaud, avant que cet état stationnaire se soit établi, a été d'autant plus petite que les vêtements portés avant le bain étaient plus épais.

Il va sans dire que l'auteur, qui est en même temps le sujet des expériences, était en parfait état de santé. Son scrupule va si loin, qu'il note les moindres malaises : mal de tête, inappétence, deux selles en un jour et des éructations après le repas. Il s'abstient aussi de toute médicamentation.

Recherches faites d'après la première méthode. — Kernig divise ses observations d'après la première méthode en quatre séries : bains à 30°, bains à 32°, bains à 34°, bains à 36° C.

Nous donnons ici plusieurs tableaux empruntés à ces diverses séries, afin de montrer avec quel soin minutieux les observations ont été faites, et quelle créance elles méritent. Les tableaux sont suivis d'observations critiques et de calculs faits par l'auteur.

Observation II. — Bain à 30°,05 — 30°38.

HEURES.	TEMPÉRATURE de LA CHAMBRE.	TEMPÉRATURE DE L'EAU dans la profondeur.	TEMPÉRATURE DE L'EAU à la surface.	TEMPÉRATURE de L'AISSELLE.	OBSERVATIONS.
11h 30m....	26°,10	30°,45	30°,42	//	
11h 35m....	//	30 ,39	30 ,37	//	
11h 40m....	26 ,15	//	30 ,30	//	
11h 41m....	//	30 ,32	//	//	
11h 45m....	//	30 ,29	30 ,24	//	
11h 50m....	26 ,40	30 ,24	30 ,19	//	
11h 55m....	26 ,45	30 ,20	30 ,15	37°,36	
12 heures...	26 ,50	30 ,15	30 ,11	37 ,42	
12h 5m.....	26 ,50	30 ,08	30 ,02	37 ,44	
12h 6m.....	//	//	//	//	Entrée dans le bain. Petits frissons.
12h 10m....	26 ,45	30 ,15	30 ,11	37 ,49	Frissons disparus.
12h 15m....	26 ,45	30 ,23	30 ,22	37 ,42	
12h 20m....	26 ,30	30 ,25	30 ,25	37 ,30	Pouls à 66.
12h 24m....	//	//	//	//	Quelques horripilations et chair de poule.
12h 25m....	26 ,30	30 ,31	30 ,30	37 ,23	
12h 30m....	26 ,30	30 ,34	30 ,35	37 ,17	
12h 33m....	//	//	//	//	Légères horripilations et chair de poule.
12h 34m....	//	//	//	//	Horripilations plus fortes et chair de poule.
12h 35m....	26 ,20	30 ,36	30 ,36	37 ,11	Frissons violents.
12h 40m....	26 ,15	30 ,40	30 ,36	37 ,06	Sortie du bain. Frissons, tremblement, chair de poule.
12h 45m....	26 ,20	30 ,37	30 ,36	37 ,03	Fort frisson.
12h 50m....	26 ,30	30 ,33	30 ,30	37 ,05	
12h 55m....	26 ,30	30 ,29	30 ,27	37 ,07	La chair de poule diminue.
1 heure.....	26 ,40	30 ,25	30 ,22	37 ,03	Le corps est sec.
1h 5m......	26 ,30	30 ,20	30 ,19	36 ,99	
1h 10m.....	26 ,25	30 ,15	30 ,13	36 ,94	Sensation agréable de chaleur.
1h 15m.....	26 ,25	30 ,10	30 ,10	36 ,88	Pouls à 72.

Le refroidissement de l'eau pour cinq minutes a été, pendant les trente-cinq minutes qui ont précédé le bain, de 0°,055; après le bain, de 0°,040. Conséquemment la correction pour le refroidissement pendant le bain en cinq minutes est de 0°,0475.

QUANTITÉS DE LA CHALEUR ÉMISE PAR LE CORPS.

	Calories.		Calories.
1re section : 4 minutes...	$19^c,125$	Soit par minute.....	$4^c,781$
2e section : 5 minutes...	21 ,375	Soit par minute.....	4 ,275
3e section : 5 minutes...	10 ,875	Soit par minute.....	2 ,175
4e section : 5 minutes...	15 ,375	Soit par minute.....	3 ,075
5e section : 5 minutes...	13 ,125	Soit par minute.....	2 ,625
6e section : 5 minutes...	9 ,375	Soit par minute.....	1 ,875
7e section : 5 minutes...	10 ,125	Soit par minute.....	2 ,025
TOTAL.....	$99^c,375$		

On a donc, pour le nombre de calories émises :

$$99^c,375 = 0^c,6625 \times 150 \text{ (litres)}$$
$$\text{et } (0^c,0475 \times 7) + 0^c,330 = 0^c,6625.$$

L'auteur divise chacune des séries d'observations en trois groupes : l'un comprend décembre et le commencement de janvier, le second la fin de janvier et jusqu'au 7 février, et le troisième la fin de février. Le groupe intermédiaire est marqué par quelques troubles dans la santé, qui coïncident avec une diminution légère dans la production de chaleur mais ne l'expliquent pas suffisamment.

Première série. — Bains à 30 degrés C. et au-dessous.

On voit tout d'abord, d'après les tableaux comparatifs des expériences, qu'eu égard aux diverses erreurs possibles et à cette circonstance qu'à égalité de température de l'eau, la température de la chambre n'était pas le seul facteur du re-

froidissement, les corrections pour le refroidissement se correspondent en fait très-suffisamment, quand on les compare aux températures de la chambre d'expériences.

Il y a une grande concordance dans les sommes des quantités de chaleur dégagées dans les observations de même ordre. Ainsi, si l'on fait attention que, dans l'observation I, la température de l'eau est plus élevée d'un demi-degré que dans les observations II et III, et que cette observation, faite dans une baignoire en bois, a pu donner lieu à un plus grand nombre d'erreurs que les autres, on trouve que I s'accorde bien avec II et III. La grande différence dans les quantités totales de chaleur dégagées qui existe entre I, II, III d'une part, IV, V, VI d'autre part, tient beaucoup plus à la différence dans la quantité du refroidissement qu'à la différence dans la production.

Les quantités du refroidissement doivent se régler, à égalité de température de l'eau, sur la nature des vêtements portés avant le bain, et sur la température de la chambre où se tenait l'observateur-acteur. Dans I, II, III, l'auteur était, jusqu'à son immersion, dans la chambre du bain et très-légèrement vêtu; dans IV, V, VI, il était, avant l'immersion, dans une autre chambre dont la température était très-inférieure à celle de la chambre de bain et entièrement dévêtu; aussi les quantités du refroidissement sont-elles beaucoup plus faibles dans IV, V, VI que dans I, II et III.

Les résultats qu'on peut légitimement tirer de cette série sont les suivants :

Dans un bain à 30 degrés, sans tenir compte de ce qui se perd par la respiration, on trouve, dans les expériences, une production de 2,4 calories par minute (observations II et III), et dans les dernières, 2,1 calories; différence, 0,3 calorie.

Liebermeister avait trouvé le chiffre 2,3 calories par minute.

Kernig répète, en ce qui concerne la température de l'aisselle dans les bains à 30 degrés, que l'abaissement de la température de l'aisselle ne suppose pas celui de la température du reste du corps. Il tient pour certain que là où la température de l'eau était égale, avec une égale quantité de chaleur dégagée et dans des expériences de tout point identiques, cet abaissement était extrêmement différent. Il y a un autre mode de désaccord, c'est celui-ci : à une température plus basse de l'eau, et avec des quantités de chaleur dégagées plus grandes, l'abaissement de la température axillaire n'est pas plus grand que dans des bains d'une température plus élevée et avec des quantités de chaleur dégagées plus petites. Par exemple, dans les observations IV, V et VI, la quantité de chaleur dégagée est de moitié supérieure à celle de VII, et pourtant en VII la température n'est pas plus tombée qu'en IV, V et VI; or nous pouvons supposer que le corps a eu la possibilité de livrer une quantité de chaleur plus grosse de moitié sans « refroidissement, » même alors que dans VII l'abaissement de la température de l'aisselle a été l'expression du refroidissement de tout le corps.

Du reste, il est permis de penser que, dans un bain moins froid, le corps peut être moins en état de compenser la perte de chaleur que dans un bain beaucoup plus froid; cette observation est plus facile à faire, si l'on compare un bain froid à un bain chaud; ici il ne s'agit que de comparer entre eux des bains relativement froids, dans lesquels la production de chaleur était indubitablement accrue.

En fait, il résulte de ces observations que le corps, lorsqu'on force sa dépense de chaleur, accroît d'autant sa production.

De ce qui précède, Kernig conclut que, *dans aucun de ces bains à 30 degrés, il ne s'est produit un abaissement de la température de tout le corps.*

Deuxième série. — Bains à 32 degrés C.

Les résultats sont un peu différents de ceux de la précédente série. L'auteur les formule ainsi :

Dans un bain à 32° C. (sans tenir compte des pertes par la respiration) les premières expériences donnent 1,98 calorie par minute et les dernières 1,69 calorie.

Ici encore on constate que le refroidissement de la température de l'aisselle n'indique nullement un refroidissement semblable de tout le corps, autrement les quantités de chaleur dégagées seraient proportionnelles à l'état de refroidissement de l'aisselle, ce qui n'est pas.

On voit aussi que la température de l'aisselle variait suivant que l'auteur s'était tenu couché ou non avant le bain.

La température périphérique du corps s'abaisse et tend à s'équilibrer avec celle de l'eau. Kernig fait, sur ce point, le raisonnement suivant : à supposer qu'environ 10 kilogrammes de mon corps, c'est-à-dire la cinquième ou sixième partie de la totalité, aient subi ce mode de refroidissement périphérique, et qu'il ait été de 0°,3, cela donnerait 3 calories à soustraire de la quantité totale de chaleur dégagée.

Troisième série. — Bains à 34 degrés C.

Résultats : Dans un bain à 34 degrés, sans tenir compte de la perte par la respiration, l'émission est de 1,7 calorie par minute dans les premières expériences, et de 1,4 calorie dans les dernières.

Ici, comme dans les précédentes séries, il y a dans la seconde moitié une différence de 0,3 calorie en moins.

Mêmes observations quant à la température de l'aisselle, qui est très-souvent en désaccord, et en état inverse, avec la somme de la chaleur dégagée, et qui, par conséquent, n'est pas l'expression juste de la température du corps, laquelle ne s'abaisse pas au même niveau.

Quatrième série. — Bains à 36 degrés C.

Résultats : Dans les premières expériences le dégagement est de 1,15 calorie par minute; dans celles du milieu, de 1,03 calorie; dans les dernières, de 1,115 calorie. Ainsi la production est plus élevée au commencement et à la fin qu'au milieu.

La température de l'aisselle ne laisse aucun doute sur la sûreté de la méthode; dans ces observations de la quatrième série elle s'élève tout d'abord dès l'entrée au bain, et se maintient ensuite sans augmentation; elle monte encore après la sortie du bain de 0°,1, 0°,15, 0°,2.

En somme cette méthode des bains tièdes et chauds donne les résultats suivants :

La température du corps (du tronc, des parties intérieures, de la masse du corps en général) n'a changé dans aucune de ces expériences. Elle ne s'est ni abaissée dans les bains plus froids ni élevée dans les plus chauds.

L'abaissement de la température de l'aisselle, dans les bains à 30° C. et au-dessous, dépend du refroidissement périphérique résultant de l'augmentation de la perte de la chaleur.

L'abaissement de la température de l'aisselle dépend, dans les bains à 32° et 34° C (surtout), du refroidissement périphérique produit par la diminution des sources locales de chaleur.

Recherches faites d'après la deuxième méthode. — Nous avons précédemment indiqué les principes de cette méthode. Il s'agit de maintenir, pendant le bain, la température de l'eau aussi rapprochée que possible de la température croissante de l'aisselle; et de ne pas laisser celle-là devenir ni plus basse ni plus haute que celle-ci. Alors la peau prend bientôt partout la température de l'aisselle, qui est en même temps celle de l'eau, et, par conséquent, le corps donne et reçoit dans son ensemble

une plus grande quantité de chaleur. Toute élévation de température qu'il acquiert ne peut être mise que sur le compte de la chaleur produite en lui-même, et celle-ci est, pour un temps donné, égale au produit de plusieurs facteurs, savoir : le poids du corps (en kilogrammes), l'élévation de la température pendant ce temps, et le chiffre de la capacité calorifique (chaleur spécifique) du corps humain. Ce calcul, à la vérité, suppose que, lorsque la température de la peau égale partout celle de l'eau, chaque point du corps acquiert une élévation de température égale à celle de l'aisselle. C'est ce que Liebermeister a démontré, indépendamment des mesures directes ou indirectes de la température de la peau, en constatant que les conditions observées assuraient une production de chaleur répartie uniformément.

D'après les expériences de Liebermeister, c'est après quinze minutes d'immersion dans le bain que les conditions de production de chaleur dans l'unité de temps deviennent identiques partout. Dans les expériences de Kernig, c'est après quelques minutes seulement que cet équilibre est obtenu, c'est-à-dire que l'on a la complète égalité de la température de toute la surface du corps et de celle de l'eau.

Cinquième série de recherches. — Bains dont la température est maintenue égale à la température ascendante de l'aisselle.

Observation xxv. — 11 janvier 1864. Bain dont la température a été maintenue au niveau de la température ascendante de l'aisselle.

HEURES.	TEMPÉRATURE de LA CHAMBRE.	TEMPÉRATURE DE L'EAU dans la profondeur.	TEMPÉRATURE DE L'EAU à la surface.	TEMPÉRATURE de L'AISSELLE.	OBSERVATIONS.
10h 48m....	//	//	//	37°,45	Thermomètre placé dans l'aisselle. Partie supérieure du corps nue ; partie inférieure habillée chaudement.
10h 52m 1/2.	//	//	//	37 ,60	
10h 54m....	30°,6	//	//	37 ,65	
10h 59m....	//	//	//	37 ,55	
11 heures...	30 ,5	//	//	37 ,55	Le sujet se couche. Pas de changement dans le vêtement, le peignoir sur les épaules.
11h 3m 1/2..	//	//	//	37 ,50	
11h 7m.....	//	//	//	37 ,40	
11h 10m....	30 ,7	//	//	37 ,35	
11h 15m....	//	//	//	37 ,35	
11h 18m....	//	//	//	37 ,30	
11h 21m....	//	//	//	37 ,30	Pouls à 76.
11h 26m 1/2.	30 ,7	//	//	37 ,25	
11h 32m....	//	//	//	37 ,20	
11h 35m 1/2.	//	37°,24	37°,17	37 ,20	Corps entièrement nu.
11h 36m....	//	//	//	37 ,25	Pouls à 84.
11h 37m....	30 ,5	37 ,17	37 ,12	37 ,30	Entrée dans l'eau, le visage seul dépasse.
11h 38m 1/2.	//	37 ,04	36 ,99	//	
11h 39m....	//	37 ,25	//	37 ,35	
11h 40m 1/2.	//	//	37 ,17	37 ,40	
11h 42m 1/2.	//	37 ,41	37 ,40	37 ,45	Pouls à 90.
11h 44m 1/2.	//	//	//	37 ,55	
11h 45m....	//	37 ,37	37 ,43	//	
11h 46m....	//	37 ,59	//	//	
11h 47m....	//	//	//	37 ,65	
11h 47m 3/4.	//	37 ,47	37 ,51	//	
11h 48m 3/4.	//	37 ,67	37 ,77	37 ,70	
11h 50m....	//	37 ,77	37 ,65	//	
11h 50m 3/4.	//	//	//	37 ,75	Pouls à 96. Légers battements dans la tête.
11h 52m 1/2.	//	37 ,62	37 ,55	//	
11h 53m 1/2.	//	37 ,87	37 ,70	37 ,85	
11h 54m 1/2.	//	37 ,77	37 ,80	//	
11h 55m....	//	37 ,87	37 ,90	37 ,90	Battements plus forts.
11h 57m....	//	37 ,87	37 ,90	//	

HEURES.	TEMPÉRATURE de LA CHAMBRE.	TEMPÉRATURE DE L'EAU dans la profondeur.	TEMPÉRATURE DE L'EAU à la surface.	TEMPÉRATURE de L'AISSELLE.	OBSERVATIONS.
11h 57m 1/2.	//	//	//	37°,95	
11h 58m....	//	37°,97	37°,99	//	
11h 58m 1/2.	//	//	//	38 ,00	
11h 58m 3/4.	//	37 ,97	37 ,92	//	
12 heures...	//	38 ,05	38 ,02	38 ,10	Pouls à 104. Douleur de tête, bruissements.
12h 1m.....	//	38 ,03	38 ,00	38 ,15	Respiration courte et embarrassée.
12h 2m.....	//	38 ,12	38 ,17	38 ,15	Pouls à 104.
12h 4m.....	//	38 ,17	38 ,08	38 ,20	
12h 5m.....	//	38 ,17	38 ,12	38 ,20	Pouls à 108.
12h 6m 1/2..	30°,8	38 ,15	38 ,10	38 ,25	Sortie du bain. Céphalalgie. Court étourdissement. Fortes pulsations dans la tête.
12h 8m.....	//	//	//	//	Pouls à 124.
12h 8m 1/2..	//	//	//	38 ,25	
12h 9m 3/4..	//	//	//	38 ,15	La douleur de tête diminue.
12h 11m....	//	//	//	38 ,10	Pouls à 102.
12h 12m 3/4.	//	//	//	38 ,00	Pouls à 90.
12h 16m....	//	//	//	37 ,90	
12h 20m....	//	//	//	37 ,85	Pouls à 86.
12h 22m....	//	//	//	37 ,80	
12h 23m....	//	//	//	//	Légère impression de froid très-courte.
12h 24m....	//	//	//	37 ,80	
12h 25m....	//	//	//	37 ,80	2e petit frisson, 15 secondes. 3e petit frisson. Chair de poule.
12h 26m....	//	//	//	37 ,80	
12h 29m....	//	//	//	37 ,80	
12h 37m....	//	//	//	37 ,75	Le bas du corps est légèrement habillé.
12h 40m....	//	//	//	37 ,65	Pouls à 72.
12h 44m....	//	//	//	37 ,60	
12h 48m....	//	//	//	37 ,55	
12h 51m....	//	//	//	37 ,50	Pouls à 76. Douleurs de tête presque disparues.
12h 55m....	//	//	//	37 ,50	Pouls à 76.

Il n'est pas, dans cette observation, difficile de calculer minute par minute la quantité de chaleur employée pour échauffer le corps et en même temps la quantité de chaleur produite.

A 11 heures 44 minutes 1/2, la température de l'aisselle était de 37°,55, et à 12 heures 6 minutes 1/2, de 38°,25. Ainsi la température de l'aisselle a monté, en 22 minutes, de 0°,7, et, en supposant que tous les points du corps aient acquis la même température, le calcul donne, pour ces 22 minutes, la quantité suivante pour la totalité de la chaleur produite :

$$56,84 \times 0,7 \times 0,83 = 33,02.$$

La production est alors, par minute, de 1,5 calorie. Le chiffre de Liebermeister est, pour une série semblable, de 1,4 à 1,5 calorie.

Nous laissons de côté les autres expériences de cette série pour arriver au résultat.

La production est ici plus grande que dans les bains à 36 degrés, toutes choses étant égales d'ailleurs (température de la chambre, perte par la respiration, etc.). L'auteur pense que les chiffres pour la production apparente de chaleur sont trop élevés. On sait que la température d'un grand nombre de parties internes (rectum, foie, veine cave inférieure, cœur droit), à l'état normal, est plus élevée que celle de l'aisselle. Si donc le corps est immergé dans un bain dont la température est la même que celle de l'aisselle, et si, après un certain temps, la surface du corps tout entière est en équilibre parfait de température avec l'eau, il est alors très-probable que l'élévation de température amenée dans l'aisselle par la chaleur nouvellement produite est plus grande que celle que présentent, dans ces conditions, les parties profondes. La température de l'aisselle close ne peut demeurer inférieure à celle des parties profondes qu'autant que persiste l'équilibre normal entre la production et la perte de la chaleur. Mais, si

la perte de chaleur vient à être à peu près complétement supprimée, à côté de l'élévation de température que l'aisselle comme les parties profondes a acquise par la production, il devra se faire encore une égalisation entre la température des parties profondes et celle de l'aisselle, et, par conséquent, l'élévation de la température de l'aisselle devra, dans ce même temps, être plus grande que celle des parties profondes. Il s'ensuit nécessairement que le chiffre de la production établi d'après l'élévation de température de l'aisselle est trop élevé.

« Liebermeister a supposé que, lorsque les quantités de chaleur employées à échauffer le corps sont égales entre elles dans l'unité de temps, ou, ce qui revient au même, lorsque les élévations de température de l'aisselle sont devenues semblables dans l'unité de temps, on peut admettre que tous les points du corps ont dû subir la même élévation de température que l'aisselle.

« On peut se demander pourtant, étant donné le fait que l'aisselle a monté de quantités égales dans le même temps, s'il en résulte nécessairement que les autres parties du corps aient dû subir une élévation de température identique. Ou, en d'autres termes, est-il possible que la température de l'aisselle monte d'une certaine quantité, si la température des parties profondes ne monte pas également de la même quantité dans le même temps? Cela me paraît probable d'après mes expériences.

« Du reste, théoriquement, l'élévation de température de l'aisselle, si pareille élévation de la température des parties profondes n'y avait point correspondu, aurait dû, à des intervalles de plus en plus retardés, devenir plus faible, dans la proportion où décroissait la différence entre la température des parties profondes et celle de l'aisselle. Mais, chaque fois que la température des parties profondes s'élève, la chaleur qui, dans le cas d'élévation de la température de l'aisselle, indique l'égalisation de température entre l'aisselle et les parties profondes,

est une quantité très-petite répartie sur la totalité du bain. Acceptons, par exemple, que, dans ces recherches, de toute l'élévation de température que l'aisselle (dans les temps indiqués dans les tableaux), a acquise, il y ait seulement environ 0°.1 employé à l'égalisation entre les parties profondes et l'aisselle, et que le reste de l'élévation de température de l'aisselle représente en fait l'élévation de température qu'a acquise tout le corps, alors les conditions de production ne vont guère plus haut (0,1 calorie) que dans les bains à 36 degrés.

« Après ces explications, je pense qu'il faut dire que, malgré l'uniformité dans l'élévation de température de l'aisselle, la production de chaleur doit être évaluée trop haut dans les bains pris d'après cette seconde méthode. »

CONCLUSIONS FINALES.

Tableau de la production de chaleur par minute dans ces diverses expériences.

	Température des bains.	NOMBRE DE CALORIES par minute.		
		1er groupe.	2e groupe.	3e groupe.
1re série.	Bains à 25°,7	//	//	3c.681
	Bains à 30°	2c,4	2c.1	//
2e série.	Bains à 32°	2 ,0	1 .7	//
3e série.	Bains à 34°	1 ,7	1 ,4	//
4e série.	Bains à 36°	1 ,15	1 ,03	1 ,115
5e série.	Bains dont la température est maintenue égale à celle de l'aisselle	1 ,5	1 ,27	1 ,412

Ce qui apparaît d'abord dans ce tableau, c'est que, dans les bains les plus chauds (dernière série), la production a été plus grande que dans les bains chauffés seulement à 36 degrés. Cela sera expliqué plus loin.

Ensuite on doit admettre que la perte de chaleur qui a eu lieu, dans tous ces bains, par les poumons et la surface du visage, a été plus grande dans les bains plus froids, plus petite

dans les bains plus chauds, ainsi que le montre l'égalisation de température de la chambre de bain dans les différentes séries d'observations. Pour trouver la production tout entière, il y avait à ajouter au chiffre trouvé pour les bains plus froids plus qu'à celui qui est donné par les bains plus chauds.

Ce tableau prouve avec évidence *que, dans l'organisme humain, la régulation de la production de chaleur a lieu en raison de la perte de chaleur : à une plus grande perte de chaleur correspond une plus grande production, à une moindre perte une moindre production.* Kernig confirme complétement ce qu'a établi Liebermeister. Il a trouvé la perte s'élevant jusqu'à 3,681 calories par minute dans le bain à 25°,7, et Liebermeister a donné un chiffre beaucoup plus élevé encore.

On voit quelle décroissance régulière a lieu dans la production de la chaleur à mesure que les bains sont plus chauds. Dans le premier comme dans le deuxième groupe des bains à 32 degrés, la production est de 0,4 calorie par minute plus faible que dans les bains à 30 degrés; et de même, dans les bains à 34 degrés, la production est plus faible de 0,3 calorie que dans les bains à 32 degrés; quant à celle des bains à 36 degrés, elle est, dans le premier groupe, plus faible de 0,55 calorie et, dans le second, de 0,4 calorie que dans les bains à 34 degrés.

Ce tableau montre ensuite que, dans le deuxième groupe d'expériences, tous les chiffres sont plus faibles que dans le premier et le troisième; en effet, pour les bains à 30°, 32°, 34°, le chiffre du deuxième groupe est constamment de 0,3 calorie inférieur à celui du premier groupe; dans les bains à 36 degrés la différence est seulement de 0,1 calorie entre le deuxième groupe et les deux autres. Dans les bains de la dernière série cette différence se fait également sentir. Les observations du second groupe ont été faites entre le 15 janvier et le 7 février. Or, pendant ce temps, la production de chaleur de l'expérimentateur a été constamment inférieure à ce

qu'elle a été dans les observations des deux autres groupes; l'auteur attribue cette différence à ce que, pendant cette période, il ressentait des troubles digestifs et intestinaux qui furent suivis d'un certain amaigrissement.

L'auteur, se servant des tables de Helmholtz pour la respiration (vapeur d'eau), évalue la perte de chaleur opérée par la respiration dans les bains de la dernière série, à 0,0121 calorie $\times$ 20 = 0,242 calorie par minute.

Les expériences de Kernig montrent de nouveau que, *dans le corps de l'homme, il se produit rapidement une régulation de la production de chaleur d'après la perte de chaleur : et que la limite inférieure de celle-ci se trouve dans les bains à 36 degrés.* La perte de chaleur aussi bien que la production dans ces bains à 36 degrés sont évidemment au-dessous du chiffre de la perte et de la production normales dans les conditions habituelles : il est donc vraisemblable que, si l'on restreint la perte de chaleur, la production se restreint aussi.

On doit conclure de ces recherches, comme de celles de Liebermeister, que, chez les fiévreux aussi, l'application du froid doit augmenter la production de chaleur et par là même la combustion intérieure. Il ne faut point appliquer ce principe à tous les cas *a priori.* Chez les fiévreux il se produit un trouble dans l'appareil régulateur qui fonctionne si bien à l'état de santé pour la production et la perte de chaleur. Mais, si les températures de l'aisselle, telles qu'on les a trouvées jusqu'ici chez les fiévreux après les bains froids, indiquent un abaissement de la température des parties profondes, l'abaissement de la température de l'aisselle, d'après les expériences de Kernig, ne doit être accepté qu'à correction. Après un bain froid pendant lequel l'aisselle n'a point été tenue fermée, de sorte que l'eau y a eu librement accès, l'on peut, si l'on prend certaines précautions et notamment celle d'attendre quelque temps jusqu'à ce que la température de l'aisselle ait pu se relever, admettre qu'elle exprime à peu près celle

de l'intérieur du corps. Toujours est-il qu'on peut se demander si le corps, à l'état fiévreux, peut, comme le corps sain, élever la production de sa chaleur en raison de l'augmentation de la perte qu'on lui fait subir.

Un médecin de la même école a répété et vérifié les expériences de Liebermeister et de Kernig : seulement, au lieu d'opérer sur l'homme sain, Hattwich[1] a expérimenté sur des fiévreux.

Cet auteur procède de Naunyn; il entreprend des recherches sur la perte de chaleur dans l'état fébrile et aux différentes phases de la fièvre, en partant de cette opinion de Sénator, que la fièvre dépend de deux facteurs : une augmentation persistante de la production de chaleur, et une interruption intermittente de l'émission de la chaleur au dehors. La méthode employée est celle de Liebermeister. Un malade à 39°,3 C. étant donné, on lui prépare un bain de 8 degrés plus froid que son propre corps, on note le refroidissement du bain pendant dix minutes avant d'y placer le malade, pendant les dix minutes de l'immersion, et pendant les dix minutes qui suivent celle-ci, et enfin la température du malade avant, pendant et après. Voici le tableau de ce cas :

Moments des observations.	Température du malade.	Température du bain.	
11 heures du matin	39°,3	31°,48	Différence.
$11^h 10^m$	″	31,34	0°,14
$11^h 12^m$. (Le malade se met au bain.)	″	31,32	Différence.
$11^h 22^m$. (Il sort du bain)	″	31,26	0°,06
$11^h 22^m$	″	31,26	Différence.
$11^h 32^m$	39,1	31,06	0°,20
$12^h 15^m$	39,3	″	
3 heures	39,5	″	
6 heures	40,4	″	

[1] Hattwich, *Causes de l'élévation de la température dans la fièvre.* Thèse inaugurale, Berlin, 1869.

Ainsi le malade avait été baigné au moment où sa température commençait à monter. Avant son immersion, le refroidissement de l'eau du bain était, en dix minutes, de 0°,14, et, après l'immersion, il était de 0°,2; moyenne, 0°,17. On peut admettre que le refroidissement de l'eau eût marqué ce chiffre pendant les dix minutes que le malade s'est baigné : or il n'a été en réalité que de 0°,06. Donc le malade a émis dans le bain assez de chaleur pour diminuer de 0°,11 le refroidissement de l'eau, ou bien, ce qui revient au même, pour échauffer de 0°,11 C. la masse de l'eau qui était de 300 litres. Ce qui donne : $0,11 \times 300 = 33$ calories (*kilocalories*), si l'on entend par *kilocalorie* la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1° C. la température de 1 litre ou 1 kilogramme d'eau.

L'auteur a poursuivi ce genre d'expériences sur douze malades atteints de fièvre récurrente et quatre atteints de fièvre intermittente. Il a conclu avec Leyden qu'à tous les moments de la fièvre la perte de chaleur est augmentée par rapport à l'état normal : qu'il n'y a point lieu d'admettre que la cause de l'élévation de la température dans les états fébriles soit une diminution de la perte de chaleur. Il admet pourtant qu'il y a augmentation de la perte dans le stade de sueur, et que le contraire a lieu dans le stade de frisson. Du reste, la perte de chaleur n'est pas la même dans les différents stades fébriles : le chiffre moyen pour l'acmé fébrile est 56,4 calories; pour le stade de déclin, 37,5; pour celui d'augment 36,25. Les malades à fièvre intermittente font seuls exception, en ce sens que c'est dans la période d'augment qu'ils perdent le plus de chaleur.

Telles sont les conclusions auxquelles sont arrivés Liebermeister et les élèves qui ont suivi ses inspirations. Il est juste de reconnaître le mérite de travaux minutieux, laborieusements faits et nés du désir d'élucider un des points les plus

obscurs de la pathogénie des fièvres. Mais il serait téméraire d'accepter pour acquis des faits qui résultent d'expériences où les causes d'erreur sont aussi variées.

Un auteur allemand s'est chargé de faire cette critique, et un grand nombre de ses observations méritent d'être prises en sérieuse considération. Voici le résumé du travail de Winternitz[1] :

L'auteur a eu pour objet l'examen de ce principe de Liebermeister : *Quand un corps se maintient à la même température pendant le temps où il est soumis à des causes de déperdition de chaleur, il faut que, pendant ce temps, il ait acquis autant de chaleur qu'il en a perdu. Donc, étant connue la quantité de chaleur perdue, nous connaissons aussi la quantité gagnée.*

L'auteur montre d'abord que les résultats des bains d'après la méthode de Liebermeister sont assez différents, suivant qu'on tient compte de la température de l'aisselle ou de celle du rectum, soit pendant, soit après les bains.

Il prouve, par des expériences, qu'il n'est pas possible d'évaluer exactement avec un thermomètre la température d'une grande masse d'eau qui s'échauffe lentement, attendu que celle-ci offre, sur divers points, des différences qui ne s'égalisent pas complétement, même si l'on remue avec soin le liquide, ou qui se reproduisent très-rapidement, surtout quand il y a dans l'eau un corps qui dégage de la chaleur.

Le deuxième facteur, la température de l'aisselle, admis par Liebermeister pour l'évaluation de la production de la chaleur dans l'organisme, ne convient pas pour cet usage, parce que l'on n'y trouve pas la mesure réelle de la chaleur générale. Les refroidissements périphériques peuvent amener une élévation purement locale de la température de l'une des aisselles ou de toutes deux. On reconnaît combien les données de la mesure

[1] Winternitz, *Études sur l'action des soustractions de chaleur sur la production de chaleur* (*Wiener med. Wochensch.*, 1871).

thermométrique de l'aisselle sont incertaines en pareil cas, par l'expérience suivante : quand on applique le froid au niveau de la région dorsale (thoracique), on peut voir la température baisser dans le rectum plus vite que dans l'aisselle, et même l'abaissement dans celle-ci peut être précédé d'une légère élévation, tandis que, dans le rectum, la température commence à baisser dès l'application du froid. Autre argument : les températures des deux aisselles ne sont même pas semblables dans les circonstances ordinaires; cette différence peut aller jusqu'à 0°,1 et 0°,2 C. Que l'on place maintenant un des bras jusqu'au coude dans une eau à la température de 10° à 12°,6, on voit survenir de grandes différences dans la température des deux aisselles : il se peut faire que, dans l'une, la température monte plus vite et plus haut que dans l'autre, ou qu'elle y descende tandis qu'elle monte encore dans l'autre; ou bien il peut arriver que la température de l'aisselle du côté du bras placé dans l'eau baisse considérablement après une courte et légère élévation, tandis que, de l'autre côté, on observera une ascension continue. La même chose a lieu si c'est dans l'eau tiède (à 31°,5) que l'on trempe le bras. Dans ce cas, Winternitz a observé que l'aisselle du côté immergé conservait sa température, tandis que, dans l'autre aisselle, la température s'élevait continuellement. On ne peut donc pas se fier complétement à la mesure de la température de l'aisselle, du moins dans ces expériences.

L'auteur a étudié aussi, après Gildemeister (élève de Liebermeister, 1869), l'augmentation de l'excrétion d'acide carbonique dans les bains frais. Or il a trouvé aussi que cette augmentation va toujours en croissant. Dans un bain à 18°,4 C., un homme de quarante-sept ans a rendu, dans les premières dix minutes, 8,3 grammes d'acide carbonique, dans les dix minutes suivantes 12,8 grammes, dans les dix dernières minutes 18 grammes. Il y avait lieu de penser qu'une partie de l'acide carbonique produit pendant le bain serait éliminée après la

sortie du bain, et en effet on reconnut que cette augmentation de l'excrétion d'acide carbonique persistait encore pendant quinze à vingt minutes après le bain.

Virchow, toutefois, appuie l'opinion de Liebermeister, et rappelle que lui-même a reconnu anciennement que les bains étaient suivis d'un refroidissement du corps. Virchow ajoute qu'après le bain, alors que la circulation se rétablit à la périphérie, l'occasion est plus propice pour le refroidissement des parties profondes du corps que pendant le bain même.

Cette longue discussion méritait d'être soumise au lecteur français, alors que la question du traitement des fiévreux par les bains chauds ou froids tend à reprendre, dans la thérapeutique des pyrexies et des phlegmasies, une place qu'il est juste de lui accorder. Mais on ne se mettra à l'abri des réactions qu'en étudiant tous les termes du problème et en ne cédant pas à un engouement compromettant pour la méthode.

§ VI.

RÉGULATION DE LA CHALEUR.

Nous avons rapidement indiqué dans les chapitres précédents quelles étaient les sources de la chaleur animale, et nous avons montré par de nombreux exemples que, bien que l'âge, l'alimentation, l'activité musculaire, l'air extérieur, aient une certaine influence sur la température du corps, on pouvait cependant dire que le corps humain a une température constante. Nous avons expliqué ce dernier mot, noté les limites des oscillations journalières et la répartition de la chaleur dans les divers départements de l'économie.

Or nous savons que cette constance de la température est imposée à l'homme sous peine de mort; les limites de l'échauffement et du refroidissement sont étroites, aussi ferions-nous

volontiers nôtre la pensée développée par Liebermeister, et que nous formulerions ainsi : « la vie est la faculté de conserver et de régler sa chaleur. »

Il reste à déterminer les procédés à l'aide desquels l'économie parvient à régler sa chaleur. C'est une recherche dont nous avons trouvé quelques éléments dans les anciens auteurs, depuis Galien jusqu'à Sanctorius. Nous reproduisons ici un passage bien intéressant de Barthez[1]. Il suffit à montrer le chemin parcouru depuis trois quarts de siècle : « Les mouvements qui produisent la chaleur vitale ne se continuent point un certain temps avec la même force dans les solides et les fluides, sans faire monter leur échauffement au delà du terme qui est marqué à la chaleur naturelle de chaque animal. C'est pourquoi, lorsque le progrès de cet échauffement va dépasser considérablement ce terme, il est arrêté par le refroidissement qu'opère la respiration renouvelée.

« On peut donc regarder l'air respiré comme étant en quelque sorte *le régulateur de la chaleur* trop forte qui serait produite d'ailleurs par le principe vital. »

Dans un autre passage[2], Barthez considère le principe vital comme le frein qui s'oppose à ce que, dans un milieu extérieur plus chaud, le corps soit soumis à une élévation de température trop considérable. Mais, dans l'esprit des médecins de l'époque, la création de la chaleur et sa régulation ne sont pas encore séparées. C'est pour n'avoir pas su faire cette distinction, que les médecins se sont laissé entraîner à méconnaître la valeur de la théorie de Lavoisier, et à suivre les théories de production de la chaleur par le système nerveux.

[1] Barthez, *Nouveaux éléments de la science de l'homme*, 2e édit., t. I, p. 303, Paris, 1806.

[2] Barthez, t. I, p. 290. Voyez également la note 39, p. 235, dans laquelle Barthez rejette dédaigneusement « la théorie fort répandue aujourd'hui chez les nouveaux chimistes, sur la production de la chaleur. » C'est en ces termes que Barthez parle de la théorie de Lavoisier.

Sans nous arrêter aux travaux intermédiaires, nous pouvons dire avec Liebermeister[1] :

« Le corps produit constamment de la chaleur, et ses éléments, sous l'influence de l'oxygène qui est introduit, subissent une *lente combustion.* La quantité de chaleur que fait un homme adulte dans l'espace d'une demi-heure suffirait pour élever de 1 degré C. la température du corps lui-même, ou bien celle d'une masse d'eau équivalente aux cinq sixièmes de son poids. Si donc aucune quantité de chaleur n'était perdue, la température du corps s'élèverait constamment de 2 degrés par heure et de 48 degrés en vingt-quatre heures. La température du corps ne peut se maintenir à un degré constant qu'à la condition qu'il perde juste autant de chaleur qu'il en produit, dans le même temps. Dès lors peu importe que cette production et cette perte équivalentes soient grandes ou petites : tant qu'elles demeurent en *équilibre,* la *provision* de chaleur dans le corps reste la même, et la température ne change pas. Mais, si la *recette* venait à excéder la *dépense,* la température monterait; si la production était inférieure à la dépense, la température baisserait. »

Or la chaleur est le régulateur de la circulation, ou plutôt elle se règle elle-même par le moyen de la circulation. C'est un fait absolument identique à celui, bien connu de tous les physiciens, qui consiste dans l'emploi de ce que l'on appelle les régulateurs mécaniques pour les machines à vapeur.

Nous ne nous arrêterons pas aux moyens accessoires à l'aide desquels l'homme ou les animaux règlent la dépense de leur chaleur. Nous pourrions citer la mue annuelle chez quelques animaux, qui ont ainsi une sorte de vêtement de saison. C'est au même ordre de faits qu'il faut rapporter le choix du gîte, de la posture du corps des animaux; actes commandés par l'instinct ou la réflexion. Toutes ces circonstances ont pour effet

[1] Richard Volkmann, *Sammlung klinischer Vorträge,* n° 19, 1871.

de rendre les variations de la perte de chaleur bien plus faibles que ne le feraient supposer celles de la température de l'air ambiant[1].

Plusieurs auteurs, notamment Bergmann, qui, dès l'année 1845, avait mis ce fait en lumière, ont cru que la constance de la température du corps, c'est-à-dire le mystère de la régulation de la chaleur, n'avait pas d'autre explication. La production de la chaleur doit, d'après cette manière de voir, rester toujours la même, ou, du moins, être tout à fait indépendante de la perte de chaleur; mais alors la *perte* de chaleur devrait être, grâce aux circonstances énumérées plus haut, réglée de façon à être toujours équivalente à la *production* de chaleur.

L'hypothèse d'une semblable régulation complète de la perte de chaleur est *a priori* peu vraisemblable. Les conditions qui entrent ici en jeu sont, au contraire, d'espèce très-différente : la régulation, d'une part, repose sur de simples phénomènes physiques, d'autre part sur la structure complexe de la peau et notamment sur la circulation qui y a lieu; la sécrétion de la sueur et l'évaporation de l'eau, influencées par les différences de température, y participent; enfin il faut tenir compte de l'instinct et des actions volontaires de l'individu. Il serait difficile d'admettre que ces conditions si multiples et si diverses, indépendantes les unes des autres, pussent, en toutes circonstances, concorder si exactement que la somme de leurs effets amenât toujours l'équilibre entre la perte et la production de chaleur. En admettant que l'on pût encore comprendre qu'il en fût ainsi dans l'état ordinaire, on ne pourrait plus admettre la possibilité du fait dans des cas où ont lieu de *violents changements de milieu.*

Quand un homme bien portant prend un bain modérément froid, sa température intérieure interrogée dans le

[1] Volkmann, *loco citato.*

rectum ou dans l'aisselle n'est pas abaissée; elle reste sans changement, ou bien elle s'élève un peu. Mais, si le bain se prolonge, chez les individus peu résistants, après vingt ou trente minutes, chez d'autres un peu plus tard, il survient une remarquable chute de la température à l'intérieur du corps, et cela presque indubitablement. C'est donc un fait d'expérience que l'homme sain dans un bain froid, *pourvu qu'il n'y reste pas trop longtemps,* conserve sa température intérieure à peu près au même chiffre. Dans les circonstances où le corps supporte une très-forte soustraction de chaleur, sa température reste à la même hauteur, c'est-à-dire que sa provision de chaleur intérieure n'est pas du tout diminuée. L'homme possède la lampe intarissable, il déborde tant qu'il veut, il reste toujours aussi plein.

Serait-ce donc une illusion de croire que nous perdions plus de chaleur dans l'eau froide que lorsque nous sommes dans un air modérément chaud et habillés suivant le milieu? Il s'est trouvé des auteurs qui, sans se laisser arrêter par un pareil paradoxe, ont pensé que les parties intérieures du corps de l'homme se refroidissaient moins dans l'eau froide que dans l'air froid. Alors il en résulterait que l'influence d'un bain froid pour l'intérieur du corps équivaudrait à celle d'une bonne fourrure.

Nous avons montré, en étudiant les effets des bains, que les actes qui accompagnent les applications du froid ou du chaud sur la peau sont beaucoup plus complexes. Les expériences ont prouvé que, chez l'homme sain, dans un bain chaud de 34 à 35 degrés C., la production de la chaleur est à peu près égale à celle de l'état normal (Kernig). Dans un bain de 28 à 30 degrés, elle est à peu près du double; dans un bain à 24 degrés, du triple; dans un bain à 20 degrés, du quadruple de la production normale.

Dans son étude sur les nerfs vasomoteurs, M. Vulpian[1] a

[1] Vulpian. *Leçons sur l'appareil vasomoteur,* t. II, p. 179 et suiv.

parfaitement établi le rôle de ce système chargé de la régulation de la chaleur. Il démontre tout d'abord que l'appareil vasomoteur peut agir sur la chaleur animale de deux façons différentes : en modifiant ou la production thermique, ou la déperdition.

Nous savons, par les expériences de M. Cl. Bernard en particulier, que l'activité de la circulation et celle des appareils sécrétoires sont associées, qu'il en est de même pour les actes fonctionnels des muscles et des divers organes. L'afflux sanguin règle donc l'intensité des actes nutritifs, et, s'il est augmenté, la production de chaleur sera accrue; s'il est diminué, cette production baissera. Le degré de cet afflux se trouve réglé par l'état de dilatation ou de resserrement des vaisseaux les plus fins.

La déperdition obéit aux mêmes influences. La peau est le siége d'une évaporation aqueuse incessante; cette évaporation ne peut se faire que par l'emprunt d'une certaine quantité de chaleur aux téguments. Ceux-ci subissent donc un refroidissement, qui, à son tour, retentit sur la chaleur de toute l'économie. La vapeur d'eau qui s'échappe ainsi de la peau est fournie par la transpiration insensible et par la transpiration sensible (sueur). L'évaporation aqueuse est toujours accompagnée, qu'elle en soit cause ou effet, d'une dilatation de l'appareil vasomoteur cutané. Par enchaînement physiologique, la paralysie directe ou réflexe de ces vaisseaux sera accompagnée d'une évaporation plus active à la surface de la peau, et le corps vivant perdra donc une quantité de chaleur plus considérable qu'à l'état normal par le fait de l'évaporation. De plus, il perdra également plus de chaleur par le rayonnement, car la température de la surface du corps sera plus élevée, et le rayonnement est en raison directe de la différence de chaleur qui existe entre un corps et le milieu qui l'environne. Enfin la perte de chaleur que subit la peau par son contact avec l'air augmentera parallèlement.

Ces diverses influences abaissent donc la température de la peau et, ce qui est plus important, celle du sang qui la baigne; or la quantité de sang contenue dans les vaisseaux dilatés est plus considérable qu'à l'état normal, la quantité de sang refroidi augmente et peut être assez importante pour faire baisser la température des parties centrales après son retour dans les veines caves.

Si, au lieu d'être dilatés, les vaisseaux cutanés sont resserrés, l'effet inverse se produira : la peau n'offrira plus au refroidissement qu'une quantité de sang moindre, et le retour de ce liquide dans les veines caves n'aura plus qu'une influence peu sensible sur la température générale.

Dans cette discussion dont on pourra lire les détails dans le livre que M. Vulpian[1] a consacré à la physiologie du système vasomoteur, notre collègue conclut : « Que le resserrement des vaisseaux cutanés et sous-cutanés, qui produit un abaissement de la température de la peau et des tissus superficiels sous-jacents, peut déterminer une élévation du degré normal moyen de la température centrale, et que, d'autre part, la dilatation des vaisseaux cutanés et sous-cutanés, qui donne lieu à une élévation de la température de la peau et des tissus superficiels sous-jacents, peut avoir pour conséquence un abaissement de cette température centrale. »

M. Marey avait déjà exprimé cette pensée en disant : « Lorsque vous prenez la main d'un individu, si cette main est froide, c'est que cet individu se réchauffe; si elle est chaude, c'est qu'il se refroidit. »

M. Vulpian a, de plus, très-nettement formulé le rôle des vasomoteurs dans le poumon : « Les vaisseaux des poumons[2] peuvent sans doute se resserrer ou se dilater sous l'influence des modifications des fibres vasomotrices qui les

[1] Vulpian, *Leçons sur l'appareil vasomoteur. Physiologie et pathologie.* 1875, T. II, p. 179 et suiv. — [2] *Loc. cit.*, p. 189.

innervent. La quantité d'oxygène absorbé doit varier, suivant que le calibre de ces vaisseaux est plus ou moins large, puisque la quantité de sang qui traverse les poumons est alors plus ou moins considérable. L'intensité des actes physico-chimiques qui s'effectuent dans la substance organisée vivante est vraisemblablement proportionnelle à l'abondance de l'irrigation qu'y opère le sang oxygéné. On voit, par conséquent, que l'appareil vasomoteur, par son action sur les vaisseaux des poumons, pourra influencer aussi les phénomènes de la thermogénèse animale.

« Le rôle de l'appareil vasomoteur est donc celui d'un régulateur thermique. »

M. Vulpian fait remarquer que l'évaporation d'eau à la surface pulmonaire sera d'autant plus grande que les mouvements respiratoires seront plus fréquents, et qu'il y a là un nouveau mode de régulation de la chaleur. De plus, l'air fréquemment renouvelé refroidira plus la surface des bronches et aussi celle des alvéoles. M. Vulpian cite à l'appui les expériences de M. Ackermann[1]. Celui-ci a constaté que, chez un chien placé dans une atmosphère d'une température égale à la sienne ou la dépassant un peu, le nombre des respirations augmente progressivement à mesure que sa chaleur intérieure s'accroît; ce nombre peut s'élever à 150 par minute et même au delà. C'est là une *dyspnée thermique*, modératrice de la température centrale[2].

[1] Ackermann, *Die Wärmeregulation im höheren thierischen Organismus* (*Deutsch. Arch. f. klin. Med.*, bd II, p. 361).

[2] Communication faite au 44e congrès des naturalistes allemands, tenu à Rostock, en septembre 1871 (*Schmidt's Jahrb.*, 1872, 4e partie, p. 134).

Le docteur Ackermann trouve peu certaine la théorie de Liebermeister sur l'accroissement de production de la chaleur en raison de sa plus grande dépense, et critique la méthode de démonstration de l'auteur. D'après ses propres observations, Ackermann se croit fondé à ne pas admettre la persistance de la température centrale au même degré quand on refroidit la surface du corps, et il ne tient pas l'augmentation de l'excrétion d'acide carbonique pour

M. Goldstein[1] a cherché à prouver que cette dyspnée thermique avait son point de départ dans l'irritation produite sur le centre respiratoire par l'élévation de la température du corps.

M. Riegel[2] a été conduit par ses expériences à des résultats qui confirment ceux des recherches de ces auteurs. Il a vu que le nombre des mouvements respiratoires, qui peut s'élever à 200 par minute chez un chien intact mis dans une boîte dont l'air a une température à peu près égale à celle de l'animal, ne s'accélère pas chez un chien placé dans les mêmes conditions de milieu extérieur après avoir subi une section transversale de la partie inférieure de la région cervicale de la moelle épinière. Il a, du reste, observé directement cette influence du nombre des mouvements respiratoires sur la température intérieure des animaux, en plaçant des chiens curarisés dans une boîte dont l'air avait une température déterminée, et en faisant varier le nombre des insufflations pratiquées par minute à l'aide de l'appareil à respiration artificielle. La température était prise dans le rectum et dans la veine cave inférieure, un peu au-dessus de l'abouchement des veines rénales. L'abaissement de la température constaté, lorsque l'on augmentait beaucoup le nombre des respirations artificielles, n'était pas considérable : il a dépassé rarement 0°,1 C.; mais sa signification n'en était pas moins nette[3].

une preuve directe de l'élévation de la production de chaleur, attendu qu'il n'y a pas de rapport nécessaire entre l'émission d'acide carbonique et la production de chaleur. Les agents de la régulation calorique sont, d'après Ackermann, les modifications de la circulation et de la respiration, l'accumulation de l'acide carbonique dans le sang, qui entraîne une diminution de la pression artérielle et, par suite, un abaissement de la chaleur du corps.

Les docteurs Sénator et Zuntz admettent aussi que la plus grande émission d'acide carbonique dans le refroidissement périphérique n'indique pas une plus grande production de chaleur.

[1] Goldstein, *Ueber Wärmedyspnœ*. (*Inaug. Abhandlung*, *Wurzburger Verhandl.*, 1871, p. 156).

[2] Fr. Riegel, *Zur Wärmeregulation*. (*Virchow's Archiv*, 1874, t. LXI, p. 396).

[3] Röhrig et Zuntz (*Arch. f. d. ges.*

En 1860, M. Marey[1] a, dans un mémoire inédit, cherché à ramener toutes les variations locales de température à une cause unique : la contractilité des vaisseaux de petit calibre. Cette contractilité vasculaire *gouverne* la température de chaque organe et celle du corps tout entier; le régulateur de la température n'est autre que l'accélération ou le ralentissement du mouvement du sang. Le rayonnement, l'évaporation et le froid extérieur du milieu ambiant expliquent pourquoi la température est plus basse à la surface que dans la profondeur du corps. Les ingesta (boissons froides) enlèvent au corps une certaine quantité de chaleur (39 calories pour un litre d'eau

Physiol., b[d] IV, s. 235, 1871) se sont placés à un autre point de vue pour déterminer les conditions de régulation de la chaleur. Nous reproduisons leurs conclusions, dont quelques-unes ne sont pas nouvelles, mais dont d'autres sont tout à fait intéressantes.

Les auteurs se sont proposé d'étudier non-seulement de combien s'accroît la quantité d'acide carbonique excrété quand on augmente la perte de chaleur (sujet déjà traité par Liebermeister), mais encore la quantité en volume d'oxygène absorbé par les animaux. Leurs expériences ont été faites sur des lapins auxquels on introduisait une canule dans la trachée et qu'on plaçait dans un appareil spécial pour recueillir les gaz. Leurs conclusions sont :

1° Si l'on refroidit la surface cutanée, on augmente et la production d'acide carbonique, et la consommation d'oxygène.

2° Cet accroissement est produit par l'action réflexe de certains nerfs centripètes de la peau mis en vibration par les changements de température.

3° Ces mêmes nerfs peuvent être excités également par d'autres stimulants de la peau, tels que les bains de mer et autres.

4° L'action de ces bains repose sur l'augmentation des échanges intimes produits sous l'influence de ces excitations réflexes.

5° Les muscles sont les organes où s'accomplit la plus grande partie de ces échanges; et ils sont aussi ceux qui sont le plus frappés par ces modifications résultant des changements de température.

6° La plus grande partie des actions d'oxydation dans les muscles ne résulte que de leur innervation, aussi les fait-on cesser par l'empoisonnement avec le curare.

7° La régulation de la chaleur est aussi réduite à son minimum par l'empoisonnement avec le curare.

8° On doit donc considérer la régulation de la chaleur comme produite en première ligne par une excitation réflexe des nerfs moteurs, laquelle change avec les différences de température existant entre le milieu ambiant et le corps de l'animal.

[1] Marey, *Mémoire sur la température*, adressé pour un prix, à l'Académie des sciences et belles-lettres de Caen, 1860.

glacée). La chaleur intérieure, portée sans cesse par le sang à la périphérie, contre-balance le refroidissement superficiel.

L'auteur établit par des expériences personnelles les variations de la température en différents points du corps.

Si on lie l'aorte abdominale, la température du sang s'élève dans les parties supérieures; si l'on empêche un animal de respirer, la même action a lieu. En relatant ces deux expériences de M. Cl. Bernard, M. Marey pense qu'il faut leur donner la même interprétation : diminution dans les pertes de chaleur par contact et dans le rayonnement à l'air extérieur plus froid que le sang, d'où augmentation de la température de ce liquide.

Hunter, au XVIII[e] siècle, et plus récemment Valentin, ont établi la contractilité musculaire des vaisseaux, et ce dernier auteur a dit qu'on pourrait considérer les nerfs des vaisseaux comme les régulateurs du cours du sang. En 1851 M. Cl. Bernard constata un phénomène entrevu jadis par Pourfour Dupetit, à savoir l'augmentation de la chaleur de l'oreille après la section du grand sympathique au cou. D'active, l'inflammation devenait passive. D'abord M. Cl. Bernard crut que le grand sympathique était *nerf de calorification*. Budge, Waller, Brown-Séquard surtout, rectifièrent cette explication et donnèrent du fait une interprétation toute mécanique, à savoir que la seule paralysie des vaisseaux était cause de leur dilatation, et que, recevant plus de sang, ils étaient plus chauds.

L'auteur établit que la contraction des vaisseaux ralentit la circulation du sang, et que la dilatation l'accélère. Il s'ensuit que la *contractilité* des artères constitue la *force* qui règle la circulation du sang, et a pour effet, quand elle s'exerce, de ralentir le cours du sang, et, quand elle cesse d'agir, de le laisser circuler d'un mouvement plus rapide. Il n'y a point de température locale plus élevée que la centrale; John Hunter a démontré le fait.

M. Marey expose toutes les conséquences de l'expérience

de M. Cl. Bernard sur la circulation locale : l'augmentation de chaleur, la sensibilité accrue, les sécrétions augmentées (Schiff et Cl. Bernard), les veines dilatées et leur sang plus rutilant, la chaleur de la partie résistant à l'influence d'une atmosphère froide. Un grand nombre d'agents physiques modifient la contractilité des vaisseaux, le simple frottement à la peau en est un exemple (réaction paralytique).

La contractilité vasculaire considérée comme régulateur de la température centrale des animaux. — On peut émettre cette formule en apparence paradoxale, qu'*un individu qui a la peau très-chaude, se refroidit beaucoup*... Donders a développé cette idée, qui a fait le sujet de la thèse d'un de ses élèves, Callenfels (Utrecht, 1855), et qui a été développée aussi en Hollande par Snellen, dans un mémoire intitulé : *Recherches expérimentales sur l'influence des nerfs sur l'inflammation* (publié en allemand)

D'après M. Marey, *la fixité de la température des animaux peut et doit s'expliquer tout entière par l'action que la chaleur et le froid exercent sur les vaisseaux sanguins.* La chaleur en effet fait dilater les vaisseaux, et le froid les resserre. Si le milieu ambiant est froid, les vaisseaux se resserrent et livrent moins de chaleur à l'air; s'il est chaud, le phénomène inverse a lieu. Et cela est vrai aussi pour les variations du milieu intérieur, suivant que le sang est plus ou moins chaud. Les boissons chaudes ou froides agissent en sens inverse sur la température du sang et sur la contractilité des vaisseaux, et, par suite, sur la fréquence du pouls. En outre, les différents points de la surface du corps se suppléent entre eux pour régulariser la température animale. Si le corps est couvert de vêtements chauds quand l'air est froid, les mains et le visage demeurent chauds et perdent de la chaleur. Dans le bain chaud, la peau devient rouge et la chaleur se perd ainsi. Nous avons vu que MM. Brown-Séquard et Tholozan ont constaté qu'en plongeant une main

dans l'eau chaude, on voyait la température s'élever aussi dans l'autre main, et ont invoqué la sympathie. M. Marey explique ce fait plus simplement : il n'y a là, dit-il, qu'un léger échauffement de la masse du sang, qui produit, à son tour, un relâchement des vaisseaux dans les autres parties du corps. En se réchauffant les pieds, on réchauffe les autres parties du corps. Il suffit de plonger les mains dans l'eau froide pour refroidir tout le corps.

Les recherches importantes que nous venons d'analyser mettent en évidence le fait de la régulation de la chaleur et l'équilibre qui s'établit entre la production et la dépense; que l'on fasse varier l'un de ces deux termes du problème, l'autre subit des modifications identiques.

Il reste à déterminer l'agent de cette régulation et son mode d'action.

L'expérience initiale, celle sur laquelle tous les auteurs s'appuient, est celle que M. Cl. Bernard a renouvelée de Pourfour Dupetit. Après quelques hésitations dans son interprétation, M. Cl. Bernard en a donné, dans son dernier livre sur la chaleur animale, une explication que l'on peut considérer comme définitive [1]. Nous allons résumer le rôle qu'il assigne au système nerveux dans la régulation de la chaleur. Nous chercherons ensuite s'il est possible de déterminer quel est le point central du système nerveux qui tient cet appareil sous sa dépendance.

Le système nerveux régulateur de la chaleur. — Nous savons qu'il n'y a pas d'organe spécial pour la fonction calorifique, pas plus qu'il n'existe d'organe spécial pour la fonction de nutrition. Tous les organes, tous les tissus, tous les éléments, se nourrissent : tous produisent de la chaleur. Ces phénomènes sont liés à leur existence. La production de la chaleur n'est

[1] Cl. Bernard. *Chaleur animale*, p. 200.

donc pas une fonction spéciale, localisée; c'est une propriété générale, universelle.

Tous les éléments organiques concourent à l'accomplissement des phénomènes calorifiques, et, puisque les résultats présentent la fixité, la régularité la plus complète, il faut qu'un mécanisme régulateur intervienne, afin de discipliner tous ces effets isolés et de les harmoniser en fonction, c'est-à-dire vers un but commun. Ce rôle de régulateur revient au système nerveux, dont nous allons actuellement étudier l'action spéciale.

Ce rôle a été soupçonné dès les premiers temps de la physiologie. Mais il faut arriver à Haller pour trouver un commencement de preuve. Ce grand physiologiste trouva des cas où des membres paralysés étaient plus froids que des membres sains.

Un auteur anglais, Earle, trouva un bras paralysé plus froid que le bras sain; on le galvanisait, et la température s'élevait aussitôt. Rappelons enfin les expériences de Chossat et de Brodie. Celui-ci enlevait l'encéphale, coupait la moelle épinière, et, entretenant la respiration artificielle chez ces animaux mutilés, il constatait un abaissement notable de la température. Il crut ainsi pouvoir éliminer comme cause de calorification, non-seulement le phénomène respiratoire du sang, mais encore tous les autres phénomènes chimiques de l'organisme, et attribua exclusivement la calorification à une influence du système nerveux, qui s'exercerait par quelque puissance inconnue, vitale, qu'il s'abstint naturellement de préciser.

M. Cl. Bernard, ayant rencontré à l'hôpital un malade paralysé qui présentait une élévation de température au lieu de l'abaissement prévu, pensa que, dans ces cas discordants, ce ne devait pas être le même système nerveux qui subissait l'altération. Il répéta l'expérience que Pourfour Dupetit avait pratiquée en 1727, la section du grand sympathique au cou.

et constata un échauffement considérable dans le côté de la tête correspondant à la section. Pourfour Dupetit, dans son *Mémoire dans lequel il est démontré que les nerfs intercostaux* (grand sympathique) *fournissent des rameaux qui portent des esprits dans les yeux,* avait constaté, ainsi que les physiologistes qui ont répété cette expérience, le rétrécissement de la pupille et la saillie de la paupière nictitante au devant du globe oculaire. Mais c'est M. Cl. Bernard qui observa le premier l'augmentation de la température.

Waller et Budge démontrèrent que le filet sympathique qui remonte vers la tête a son origine dans une portion de la moelle épinière qui se trouve à la réunion des régions dorsale et cervicale, et ils ont appelé ce point d'origine *région cilio-spinale.* Biffi, en 1846, s'aperçut que, si la section de ce filet sympathique produit le rétrécissement de la pupille, la galvanisation du bout périphérique entraîne sa dilatation.

M. Cl. Bernard montra à la Société de biologie, que, si la section du sympathique amène la calorification et la suractivité circulatoire dans l'aisselle et le côté correspondant de la tête, la galvanisation du bout périphérique produit un refroidissement des parties avec une diminution considérable dans l'activité circulatoire. De là le nom de *vasomoteur* appliqué au sympathique. Mais l'assimilation du grand sympathique aux nerfs moteurs serait forcée. Il y a des distinctions à faire. Il faut reconnaître des fibres motrices proprement dites, des fibres involontaires, des fibres vasomotrices de constriction et de dilatation, des fibres sécrétoires, des fibres trophiques qui ne seraient peut-être elles-mêmes que des fibres vasomotrices, etc.

Les nerfs moteurs du grand sympathique, comme les nerfs moteurs en général, manifestent leur activité dans deux conditions différentes. Ils agissent sous l'influence d'excitations directes ou réflexes. Ils subissent, comme les nerfs moteurs, l'influence du curare, mais plus lentement.

En résumé, le nerf sympathique, dans lequel nous allons chercher l'explication des phénomènes calorifiques, est composé de filets moteurs dont les propriétés et les activités fonctionnelles rentrent dans le mécanisme du système nerveux en général.

Les phénomènes circulatoires qui influencent la chaleur animale sont placés sous la dépendance du système nerveux grand sympathique. L'expérience montre que ce système fournit un appareil de resserrement des vaisseaux, et, comme ce resserrement entraîne un abaissement de température, on pourrait dire que c'est un *appareil frigorifique*.

La circulation du sang est donc soumise à deux ordres d'influences, l'une centrale, l'autre périphérique : 1° l'impulsion motrice qui a pour agent le muscle cardiaque; 2° la résistance vasculaire réglée par l'état de dilatation ou de rétrécissement des petits vaisseaux, et commandée par les filets vasomoteurs du grand sympathique.

L'activité fonctionnelle des vasomoteurs du grand sympathique a pour résultat de rétrécir la lumière des vaisseaux sanguins, mais, à côté de ce phénomène, il s'en trouve un inverse : on voit, dans d'autres cas, ce calibre augmenter, et la différence est assez grande pour que ce résultat ne puisse être considéré comme un simple retour à l'état primitif, mais pour qu'il doive être considéré comme une *dilatation active*.

Pour quelques physiologistes, la dilatation appartiendrait au jeu d'une force physique, à l'*élasticité*, tandis que le resserrement appartiendrait à une force physiologique antagoniste de la première, la *contractilité*, mise en œuvre par les nerfs vasomoteurs.

D'autres ont admis théoriquement l'existence de fibres longitudinales dilatatrices, mais les recherches anatomiques n'ont pu permettre de les découvrir.

Pour M. Cl. Bernard, il y a un fait et une interprétation.

Pour lui, il admet sans hésitation des nerfs vasomoteurs dilatateurs ainsi que des nerfs vasomoteurs constricteurs.

Le fait serait démontré par l'expérience suivante : La glande sous-maxillaire d'un chien est mise à découvert[1]; l'excitation de la corde du tympan, directe ou réfléchie par impression sur la langue, rend la glande turgide, rutilante; la circulation s'y produit plus active; la sécrétion salivaire est abondante. L'excitation de la corde du tympan met donc en jeu des nerfs dilatateurs des vaisseaux, accélérateurs de la circulation. L'excitation des filets du sympathique, au contraire, arrête la circulation; la glande pâlit, la sécrétion cesse ou est faible.

M. Cl. Bernard retrouve ces nerfs dilatateurs dans l'oreille du lapin et dans les autres parties du corps. Si la démonstration expérimentale de l'existence des deux nerfs est facile à donner, il y a de grandes difficultés pour concevoir comment des vaisseaux se dilatent sous l'influence des nerfs dilatateurs. M. Cl. Bernard a supposé que la corde du tympan agirait par une sorte d'interférence nerveuse, en suspendant l'action des nerfs constricteurs. Ce n'est qu'une hypothèse, mais elle a un grand nombre de faits en sa faveur.

Deux ordres de phénomènes de température sont en rapport avec les deux actions vasomotrices : 1° les nerfs *dilatateurs* sont *calorifiques;* 2° les *constricteurs* sont *frigorifiques.*

L'appareil nerveux, en réglant le calibre des petits vaisseaux, influence et gouverne tout un ensemble de phénomènes physiologiques : la circulation, la chaleur, la pression vasculaire, la tension artérielle et veineuse. Des expériences manométriques démontrent que la pression du sang augmente dans les vaisseaux du côté paralysé, par section du sympathique. La contractilité des vaisseaux agit donc comme un frein pour modérer l'impulsion partie du cœur. Le système nerveux

[1] Cl. Bernard, *loco citato.* Voir les détails de l'expérience, p. 227.

ne fait que commander le degré de cette diminution dans un organe donné. Le vaisseau ne se contracte pas d'ailleurs d'une façon permanente, il est le siége d'oscillations contractiles.

C'est donc d'une façon indirecte, c'est-à-dire par l'intermédiaire de la circulation, que le système nerveux semble agir sur la chaleur. Il en est de même quand, au lieu d'étudier la circulation périphérique, on étudie les rapports du système nerveux et du muscle cardiaque. Celui-ci obéit à deux ordres de nerfs qui règlent son activité. Les uns font contracter le cœur, ce sont les nerfs accélérateurs émanés de la moelle épinière; les autres arrêtent les contractions, ils émanent du pneumogastrique [1].

En résumé, le cœur, système circulatoire central, comme les vaisseaux capillaires, système circulatoire périphérique, a des nerfs modérateurs ou paralyseurs et des nerfs constricteurs ou accélérateurs. Son nerf constricteur ou accélérateur est un nerf sympathique venant de la moelle dorsale. Le nerf modérateur ou paralyseur est le nerf vague et vient de la moelle allongée. Il agit sur le cœur sans doute à la manière de la corde du tympan sur les organes glandulaires en paralysant les nerfs constricteurs.

Pour M. Cl. Bernard, les phénomènes de calorification sont de deux ordres, création, répartition. Ce dernier rôle de répartition appartient au système de la circulation générale. Le passage du sang à travers tous les organes égalise leur situation thermique. Le système nerveux commande les variations de vitesse par les moyens que nous venons de résumer. Mais là ne se bornent pas les actions frigorifiques ou calorifiques du grand sympathique. Lorsqu'on coupe le sympathique dans le cou, et que la calorification s'accroît dans toute la moitié cor-

[1] Voyez les expériences de section de la moelle et les recherches de Cyon sur le nerf dépresseur.

respondante de la tête, M. Cl. Bernard pense que, les éléments contractiles des tissus se trouvant relâchés ou paralysés, les mutations élémentaires qui résultent des réactions chimiques se trouvent accrues ainsi que les phénomènes thermiques. Lorsqu'au contraire on galvanise le bout périphérique du grand sympathique, il admet que les éléments contractiles des tissus, entrant en activité, modifient en sens inverse les contacts moléculaires des tissus, abaissant les mutations chimiques ainsi que les phénomènes thermiques. Il se fonde, pour professer cette opinion, sur ce fait que, si l'on attend plusieurs jours après avoir coupé le sympathique au cou, la vascularisation revient à son état normal, et cependant l'excès de température persiste, au moins partiellement. Si on lie les veines qui reviennent de l'oreille, et que l'on amène ainsi une stase vasculaire, l'augmentation de température se produit par la section du sympathique, et ne peut plus s'expliquer par la plus grande rapidité de la circulation, puisque celle-ci est arrêtée. Enfin il rappelle les élévations de température qui surviennent dans quelques maladies, en dehors de toute circulation, *post mortem*.

Quel est le rôle de la sensibilité sur la production de la chaleur? La douleur abaisse la température. Sur un chien, M. Cl. Bernard a introduit un thermomètre dans la carotide, il découvre un rameau du plexus cervical, et galvanise le bout central. Il en résulte de la douleur : sous cette influence, la température monte d'abord, puis baisse définitivement. Mantegazza et Heidenhain sont arrivés aux mêmes résultats. Mais, si l'on pratique l'expérience sur un animal à qui l'on a coupé le grand sympathique sur l'un des côtés du cou, on n'obtient pas les mêmes effets du côté sain et du côté opéré. Du côté sain, il y a refroidissement; du côté sectionné, il y a, au contraire, une élévation considérable (10 à 14 degrés). Ce refroidissement par la douleur nécessite donc l'intervention du sympathique. Mantegazza et Heidenhain ont observé les mêmes phénomènes, mais ce dernier, opérant sur des animaux fébrici-

tants, a vu que, chez eux, la douleur n'entraîne pas de refroidissement. M. Cl. Bernard considère, dans ce cas, la fièvre comme équivalente à la paralysie du sympathique.

Le nerf sensitif agit ici non par lui-même, mais parce qu'il réfléchit ses impressions sur les centres nerveux qui réagissent sur le sympathique.

En résumé, les expériences précédentes, en établissant que le refroidissement, pour se manifester, exige l'intégrité du grand sympathique et la communication avec le système nerveux central, démontrent la nécessité de l'intervention dans le phénomène d'un nerf sensitif, d'un centre nerveux et d'un nerf sympathique moteur. Or ce sont là les conditions nécessaires de la production de toute action réflexe.

La section du grand sympathique agit sur le contenu des vaisseaux. Le sang veineux, au lieu d'être noir, présente une rutilance presque artérielle. Le sang se coagule plus vite, en même temps il est plus chaud. Pour M. Cl. Bernard, il y a une formation de chaleur sur place, et c'est à l'intensité anomale des actions chimiques au sein des tissus qu'il faut attribuer l'accroissement des phénomènes thermiques. Ce n'est pas à une oxydation qu'il faut rapporter l'excès de la chaleur, car le sang est rutilant, mais à d'autres actes chimiques de dédoublement, de fermentation, etc., et ces modifications doivent être intenses, car nous voyons parfois la fibrine disparaître complétement.

Grâce à l'action qui exalte ou affaiblit tour à tour le grand sympathique, l'animal possède le pouvoir de créer un échauffement ou un refroidissement dans tel ou tel département de l'organisme. L'être vivant peut se faire *du chaud* ou *du froid* sur place, à l'aide de son système nerveux. Mais ces phénomènes ne se produisent pas d'une façon anarchique, désordonnée: ils sont harmonisés par le système nerveux, qui est le régulateur des énergies individuelles. Le grand sympathique modère les activités physiques et chimiques, il est leur frein.

Les opinions de M. Cl. Bernard sur les nerfs calorifiques et frigorifiques prêtent à la critique, mais la valeur de l'expérience n'en est pas ébranlée, si l'on ne veut en déduire que ce qui en ressort : l'influence du nerf grand sympathique sur la régulation de la chaleur.

Dans une discussion très-approfondie sur l'extension donnée par M. Cl. Bernard aux déductions qui sont le corollaire de son expérience, M. Vulpian fait des objections dont nous ne donnons que la conclusion [1] : « La conclusion à laquelle je suis amené par cette discussion, dit M. Vulpian, c'est que l'existence de fibres nerveuses directement thermiques, c'est-à-dire influençant directement, immédiatement, les processus thermiques qui ont lieu dans tous les tissus de l'organisme, n'est pas démontrée. J'ajoute que l'existence de pareilles fibres nerveuses n'est pas vraisemblable. Enfin je dis que, si elles existaient, le nom de fibres thermiques serait même difficilement justifiable, car les variations subies par la calorification sous l'influence des modifications fonctionnelles de ces fibres ne seraient pas des effets directs de ces modifications; ce seraient des effets subordonnés, se produisant en même temps que les changements dans la nutrition intime, provoqués par l'excitation ou la paralysie de ces fibres : ce seraient même de simples conséquences de ces changements.

« Quant à la manière dont M. Cl. Bernard envisage les fibres nerveuses du grand sympathique, en les considérant comme constituant des nerfs réfrénateurs, des nerfs d'arrêt agissant comme des freins sur la nutrition intime, nous ne saurions l'admettre non plus, ou, du moins, nous pouvons dire aussi qu'elle manque de preuves; car elle n'est en réalité qu'une autre façon de formuler soit l'hypothèse des nerfs thermiques, soit celle des nerfs trophiques. »

[1] Vulpian, *loc. cit.*, t. II, p. 218-231.

Il est donc légitime d'enregistrer toutes les interprétations de ces expériences, en espérant que de nouvelles viendront assigner leur valeur réelle. Mais il est juste aussi de reconnaître l'intime union qui existe entre les troubles du grand sympathique et la régulation locale des actes circulatoires et thermiques.

Existe-t-il dans le système nerveux central un point qui tienne sous sa dépendance le fait même de la régulation, quels que soient les agents périphériques à l'aide desquels se manifeste cette régulation? D'après Tscheschichin [1], ce centre serait placé dans la protubérance annulaire, en avant du bulbe rachidien. Pour le démontrer, il fait deux expériences : dans la première, il coupe sur un lapin la protubérance annulaire en avant du point où se termine la moelle allongée; dans la seconde, il fait la section sur le bulbe ou la moelle cervicale.

Lorsque la section porte sur la protubérance en avant de la moelle allongée, la chaleur du rectum monte dès les premières secondes, et peut s'élever de 39° à 40° C. en une demi-heure, à 41° en une heure, à 42° en une heure et demie, à 42°,6 en deux heures. Le pouls subit, ainsi que la respiration, une accélération analogue, le pouls ne peut plus être compté, et les mouvements respiratoires atteignent 102 par minute. Tscheschichin fait remarquer que ce sont là les trois symptômes dominants de la fièvre.

Lorsque la section porte sur le bulbe ou la moelle cervicale, les résultats sont inverses, la température baisse d'une façon progressive jusqu'à ce que survienne la mort.

Voici comment l'auteur interprète ces expériences : dans les parties des centres nerveux placées en avant du bulbe, existe un centre modérateur de la chaleur; lorsqu'une section sépare

[1] Tscheschichin, *Zur Fieberlehre* (*Arch. für Klinik,* heft 3, s. 246-250, 1867), et *Zur Lehre von der thierischen Wärme* (*Reichert's und Dubois Reymond's Arch.*, 1866).

la protubérance du bulbe, ce centre donne toute liberté à l'action du bulbe, et celui-ci non refréné permettrait aux actions chimiques thermogènes d'atteindre une intensité à laquelle elles ne s'élèvent jamais quand les fonctions du cerveau s'accomplissent régulièrement. Il y aurait donc deux centres : l'un bulbaire calorifique, l'autre un peu plus élevé, modérateur du premier.

Tscheschichin cite, à l'appui de cette hypothèse, les observations de Wunderlich et Erb sur l'élévation de la température sous l'influence de fortes dépressions des fonctions psychiques, observations qui, en tout cas, n'ont pas une signification bien déterminée.

M. Vulpian fait remarquer que le nombre des centres dont on a doué le bulbe s'accroît avec une rapidité surprenante : centre modérateur des combustions, centre des nerfs vasomoteurs, centres respiratoire, cardiaque, centres de certaines actions réflexes d'ensemble, savoir : de la toux, de l'éternument, du vomissement, de la plupart des convulsions, de celles de l'hystérie, de l'épilepsie. Le bulbe contiendrait encore un centre excito-calorifique, un centre modérateur de la sécrétion sudorale (Immermann), et enfin, d'après Setschenow, un centre modérateur des actions réflexes. Il faut avouer que cette multiplication de centres excitateurs et modérateurs est faite pour susciter quelque étonnement.

Nous pouvons d'ailleurs opposer à l'hypothèse de Tscheschichin des arguments plus directs. Bruck et Günther[1] ont montré que l'excitation par piqûre de ce prétendu centre modérateur ne fait pas baisser la température, mais l'élève, absolument comme lorsqu'on pique la moelle allongée ou la moelle épinière. Ces auteurs ont reproduit plusieurs fois avec succès l'expérience de Tscheschichin relative à l'élévation de la cha-

[1] L. Bruck et A. Günther, *Versuche über den Einfluss der Verletzung gewisser Hirntheile auf die Temperatur des Thierkörpers* (*Pfluger's Archiv*, 1870, p. 578-585.)

leur du corps par la séparation de la moelle allongée d'avec le pont de Varole. Cependant ils n'ont pas toujours réussi dans cette expérience. Ils ont trouvé que le résultat était plus constant et plus évident, si l'on se contente de piquer avec une aiguille entre le pont de Varole et la moelle allongée. L'élévation de la température s'observe alors non-seulement dans le rectum mais encore à la surface du corps, ce qui indique une plus grande production de chaleur. Or, si la piqûre est plus efficace que la section totale, cette augmentation de chaleur doit être considérée non comme indiquant qu'on a lésé un centre modérateur de la chaleur, mais simplement, au contraire, comme un phénomène d'excitation nerveuse. On peut d'ailleurs produire aussi cette augmentation de chaleur sans couper ni piquer, mais en excitant avec l'électricité la partie située entre le pont de Varole et la moelle allongée. Seulement il se produit souvent alors des crampes tétaniques qui compliquent l'opération et rendent les explications moins nettes.

M. Vulpian[1] adresse à cette hypothèse une autre objection. « Tscheschichin, dit-il, a constaté que les sections transversales du bulbe rachidien ou de la moelle épinière dans la région cervicale ont pour effet un abaissement progressif de la température. On s'est demandé comment ces lésions, si l'hypothèse en question est exacte, n'ont pas aussi pour conséquence une élévation de la température centrale, puisque l'on doit sectionner dans le bulbe et dans la moelle cervicale un certain nombre au moins des fibres modératrices de la thermogénèse, fibres que M. Tscheschichin fait naître en avant de la moelle allongée. »

Or l'abaissement de la température après la section de la moelle n'est pas douteux. M. Cl. Bernard a montré depuis longtemps, que, sur un lapin, la section de la moelle au niveau de l'union des régions cervicale et dorsale produisait cet

[1] Vulpian, *loc. cit.*, t. II, p. 237.

abaissement : dans une expérience, la température rectale tomba de 40 à 24 degrés en cinq heures.

M. Pochoy[1] a repris ces expériences, et il a montré que l'abaissement de la température était progressif. Il prend la température rectale d'un cobaye, elle est de 38°,9 C. Dix minutes après, il coupe la moelle au niveau de la partie antérieure de la région dorsale, immédiatement la température rectale est de 38°,4; vingt minutes après, elle est de 37 degrés; une demi-heure après, de 34°,5; une heure après, de 32°,4; une heure après, de 32°,2; trois heures après de 30°,5; cinq heures après, de 28°,9; huit heures après, de 19 degrés, et, vingt-quatre heures après le début de l'expérience, l'animal meurt ayant 16 degrés pour température rectale.

M. Vulpian[2] fait remarquer qu'une explication bien simple se présente d'elle-même pour rendre compte de cet abaissement. La section transversale de la partie supérieure de la moelle ou du bulbe a pour effet de paralyser les vasomoteurs; la plupart des petits vaisseaux du corps se dilatent. La dilatation des vaisseaux cutanés et de ceux des poumons a pour effet une déperdition très-exagérée du calorique. En admettant même la suractivité des processus thermogènes provoqués par la section du bulbe, cette déperdition peut compenser et au delà ce développement de chaleur.

MM. Naunyn et Quincke, dans deux mémoires successifs, ont cherché à résoudre cette question : quelle est l'influence des lésions du système nerveux sur l'accroissement et l'abaissement de la température, quel en est le mécanisme?

Dans un premier mémoire[3], MM. Naunyn et Quincke passent en revue tous les faits connus avant eux, les nombreuses expé-

[1] Pochoy, *Recherches expérimentales sur les centres de température.* Thèse de Paris, 1870.

[2] Vulpian, *loc. cit.*, t. II, p. 241.

[3] B. Naunyn und H. Quincke, *Ueber den Einfluss des Centralnervensystems auf die Wärmebildung im Organismus*, in *Arch. für An., Phys. und wissensch. Medicin*, 1869, p. 174.

riences de M. Cl. Bernard sur la section du grand sympathique au cou, les recherches de Ludwig[1] et Spiess[2] sur la chaleur du liquide des glandes salivaires sous-maxillaires comparée à celle du sang des carotides au même niveau. Ces recherches ont montré que, par l'irritation de la corde du tympan, le produit de sécrétion de cette glande s'élevait à une température d'un degré et demi plus haut que celle du sang de son artère, et ces auteurs en ont conclu que la production de la chaleur était influencée par l'irritation des nerfs.

La pathologie nous fournit d'ailleurs de nombreuses observations montrant que certaines lésions du système nerveux central sont susceptibles de provoquer une augmentation dans la production du calorique.

Dès 1837, Brodie[3] fit connaître le premier cas de cette espèce. Il s'agissait d'un homme qui s'était fait une plaie contuse de la moelle cervicale, d'où était résultée une paralysie de tous les muscles des membres et du tronc, à l'exception du diaphragme. La température du corps chez ce blessé, quarante-deux heures après l'accident, s'élevait, avant la mort, à la hauteur inusitée de 43°,9 C.

Plus tard des faits semblables ont été signalés. Billroth[4] a observé, chez un malade qui avait subi une lésion de la moelle épinière par suite de la fracture de la sixième vertèbre cervicale, cinquante heures après l'accident, une température de 42°,2. Simon a vu, chez un homme frappé d'apoplexie à la suite d'une contusion de la moelle dorsale par fracture de la douzième vertèbre dorsale, au troisième jour, la température s'élever à 44 degrés et s'accompagner de *delirium tremens*. Un quatrième cas, presque identique à celui de Brodie, fut observé, dans l'été de 1868, à la clinique de Frerichs : un

[1] Ludwig, *Wiener medicinische Wochenschrift*, 1860.

[2] Spiess, *Sitzungsberichte der Wiener Akademie*, Bd XXV.

[3] Brodie, *Medico-chirurgical Transactions*, 1837.

[4] Billroth, *Langenbeck's Archiv*, 1862.

homme de trente-quatre ans, en piquant une tête dans l'eau, toucha le sol; il s'ensuivit une fracture des cinquième et sixième vertèbres cervicales et une contusion de la moelle épinière avec paralysie complète des muscles des extrémités et du tronc, le diaphragme excepté; la respiration était exclusivement diaphragmatique. Voici les températures observées chez cet homme :

	Aisselle.	Rectum.
	—	—
5 heures après la blessure	37°,6	"
12 heures	40 ,9	"
15 heures	42 ,1	"
19h 11m	43 ,6	43°,8
19h 35m (mort)	43 ,2	43 ,4

Nous joignons à ces quatre observations, mais avec une réserve très-justifiable, l'observation suivante d'*élévation extraordinaire de température* communiquée à la Société clinique de Londres, par Teale :

Une dame fit, le 5 septembre dernier, une chute de cheval et se fractura les cinquième et sixième côtes. Six heures après l'accident, la température était à 101° F. (38°,3 C.). Quatorze jours plus tard, la patiente ne souffrait plus que d'un peu de rachialgie. Le 3 octobre, la température de 100° F. remonte à 101°. Légères contractures dans les muscles du pied. Depuis ce moment, la température continua de s'élever, malgré l'application d'un sachet de glace sur la colonne vertébrale. Jusqu'au 5 novembre, 105° F. (40°,5 C.). Le 6, 106° F. (41°,1 C.). Le thermomètre s'éleva dans la suite avec de très-courtes rémissions jusqu'à 122° F. (50°,6 C.). Il redescendit à 114° F. (45°,5 C.) pour remonter à 122 degrés le soir. Pendant le mois de décembre, la température descendit à 110° F. (43°,3 C.), et revint dès janvier au degré normal. L'urine était riche en urates. L'intelligence était intacte, il n'y avait pas de paralysie proprement dite, mais une légère faiblesse de la jambe droite. Avant, comme après l'accident, on avait observé

chez cette malade des attaques d'hystérie. Pour assurer l'exactitude de ses recherches, Teale avait fait fabriquer des thermomètres à échelle très-étendue et en avait placé un dans chaque aisselle. Différents médecins ont pu constater comme lui l'élévation de la température[1].

Nous citons ce cas à titre de curiosité et nous ne nous permettons d'en déduire aucune conclusion. Notons seulement que la malade était hystérique; les médecins furent-ils induits en erreur?

Les quatre premières observations montrent une parfaite concordance entre elles. Dans toutes on voit la lésion de la moelle être suivie d'une paralysie plus ou moins généralisée, et consécutivement d'une notable élévation de la température de tout le corps. La rapidité avec laquelle la montée de la température, du moins dans la plupart des cas, a eu lieu, et le défaut de tout autre signe visible, ne permettent pas de croire que la cause soit une inflammation de la moelle.

On en conclut que, chez l'homme, une blessure de la moelle épinière, surtout à la région cervicale inférieure, peut produire une élévation considérable de la température du corps.

Les résultats des recherches expérimentales faites chez les animaux sur les lésions de la moelle sont parfaitement d'accord avec les faits pathologiques.

Quant à la section totale de la moelle épinière, la plupart des expériences pratiquées par MM. Bernard, Schiff, Chossat[2], Brodie, Bezold[3], et plus récemment Tscheschichin[4], montrent qu'elle entraîne un abaissement plus ou moins rapide de la température du corps.

Brodie seul rapporte, mais d'une façon peu probante, avoir

[1] Teale, *The Lancet*, 6 mars 1875. L'observation est analysée dans la *Gazette des hôpitaux*, 1875, p. 356.

[2] Chossat, *Meckel's Arch.*, Bd VII, 1822.

[3] Bezold, *Gekreutzte Wirkungen des Rückenmarks*.

[4] Tscheschichin, *Archives d'anat. et phys. de Reichert et Dubois Reymond*, 1866.

vu une élévation de la température chez des lapins après la section de la moelle; M. Schiff a observé plusieurs fois chez des chiens, après la section de la moelle dorsale, une faible élévation de température. Tscheschichin rapporte un cas où, chez un lapin auquel il avait coupé la moelle allongée au niveau du pont de Varole, la température s'éleva en quelques heures de 2 degrés.

Les recherches de Tscheschichin ont prouvé qu'il suffisait, après la section de la moelle, notamment au cou, d'envelopper et de couvrir soigneusement l'animal pour retarder ou même arrêter quelque temps chez lui le refroidissement; on doit donc penser que la chute rapide de la température observée chez les animaux soumis à cette expérience tient surtout à l'excessive perte de chaleur qu'ils éprouvent à la surface du corps.

Ici, il y a une supposition qui expliquerait et la contradiction apparente entre les observations faites sur l'homme et les expériences faites sur les animaux, et aussi l'inconstance des résultats expérimentaux.

Si l'on admet que la solution de continuité de la moelle entraîne une élévation de la production de chaleur et une augmentation du rayonnement de la chaleur à la peau, on comprendra facilement qu'il se produit un excès dans la perte de chaleur, c'est-à-dire, un refroidissement de l'animal d'autant plus rapide, que sa surface est plus grande par rapport à la masse de son corps, et réciproquement. Plus l'animal est gros, c'est-à-dire plus est petite la surface de son corps par rapport à sa masse, plus les circonstances sont favorables pour la prédominance du premier des deux facteurs et plus facilement se produit une élévation de température.

La concordance des faits sus-énoncés montre que, chez l'homme, à un degré élevé, chez les chiens, du moins dans quelques cas, il y a une élévation de la température du corps après les lésions de la moelle, tandis que, chez les lapins, qui sont beaucoup plus petits, il se produit, presque sans exception, un refroidissement rapide.

Que Tscheschichin n'ait pas réussi chez ces animaux, par l'enveloppement, à arrêter complétement l'influence fâcheuse de la perte notable de chaleur qui a lieu par la peau, on ne saurait s'en étonner, puisque, comme cela se voit aussi chez des animaux beaucoup plus gros, l'homme et le chien, cette élévation de température n'a été observée que dans des circonstances où les conditions étaient défavorables à la perte de chaleur par la peau. Du moins il faut noter que toutes ces observations ont été recueillies en été.

Le but du mémoire de Naunyn et Quincke est la recherche expérimentale de l'influence du système nerveux sur la production de la chaleur chez les animaux.

On a opéré sur de grands chiens. On a séparé la moelle, dans presque tous les cas, non par incision, mais par contusion, et en perdant peu de sang. On s'est assuré de la réalité de la lésion tant par la paralysie complète des muscles que par la nécropsie ultérieure. Du reste, l'expérience VII montre que la section donne le même résultat que la division par plaie contuse. Les animaux étaient narcotisés, la dure-mère incisée; et aussitôt on appliquait la pince contondante, habituellement à la hauteur de la sixième vertèbre cervicale, l'expérience ayant démontré qu'au-dessus de la cinquième la contusion faisait mourir aussitôt le chien par arrêt de la respiration.

Les mesures de température étaient, dans tous les cas, prises dans le rectum, avec un thermomètre divisé en dixièmes de degré. Quelquefois les expérimentateurs, sachant que les animaux acquéraient dans la nuit leur plus haute température, plaçaient à demeure un thermomètre à maxima.

Ces expériences furent commencées dans l'automne. Cette circonstance, c'est-à-dire la douceur de la température à ce moment, doit être considérée comme la raison pour laquelle, dans leurs premières recherches sur des chiens de forte taille, après le broiement de la moelle à la hauteur de la sixième vertèbre cervicale, il se produisait une haute élévation de la tempéra-

ture des animaux, bien que, pour s'opposer à un trop grand refroidissement, ils eussent pris soin de les envelopper de couvertures de laine. Plus tard, quand la température extérieure se mit à baisser rapidement, ils n'observèrent plus d'élévation de la température chez les animaux opérés; bien plus, ils constatèrent toujours un abaissement de température rapide et jusqu'à la mort.

Ces expériences montrent que l'enveloppement des animaux avec la ouate, les couvertures, etc., ne peut contre-balancer la perte de la chaleur par la peau. L'échauffement par la température de l'air ambiant est bien plus efficace, si l'on met les animaux dans une chambre bien fermée et chauffée à 26° ou 30° C., c'est-à-dire à peu près à la température de l'été.

Les auteurs donnent ensuite les tableaux de leurs opérations [1].

[1] Voici un de leurs tableaux :

II. CHIEN MÂLE DE 9 KILOGRAMMES.

MOMENT de L'OBSERVATION.	TEMPÉRATURE de L'ANIMAL.	NOMBRE des INSPIRATIONS.	TEMPÉRATURE de LA CHAMBRE.	REMARQUES.
		19 NOVEMBRE 1868.		
1h 00m	39°,7	"	"	Au moment de l'attrition, il y a paralysie générale. Respiration diaphragmatique. On enveloppe l'animal avec soin.
2h 00m	38 ,7	"	"	
5h 15m	37 ,8	"	"	
7h 45m	37 ,1	"	"	
10h 11m	35 ,3	"	"	On dévêtit l'animal et on le place dans la chambre chaude.
12h 30m	35 ,6	"	25°	
		20 NOVEMBRE.		
9h 00m	44 ,0	"	22	L'animal meurt bientôt.

Section totale au niveau de la 6e vertèbre cervicale.
Autres chiffres maxima : 40°,8, 42°,4, 42°,1, 42°,8, 42°,1, 44°,4, 42°,3, etc.

Dans toutes ces expériences, le premier effet qui apparaisse infailliblement après la séparation de la moelle d'avec le cerveau, est un abaissement souvent très-prononcé de la température.

Cet abaissement s'explique, indépendamment des troubles que peut produire une aussi grave opération, par ce fait qu'aussitôt que survient la paralysie des nerfs vasomoteurs, et, par suite, la dilatation des vaisseaux de la peau, il y a momentanément une énorme perte de chaleur. Cette chute est faible, on place rapidement l'animal dans la chambre chaude et, s'il est gros, rarement la chute dépasse 2 degrés. Après que l'animal est renfermé dans la chambre chaude, la température continue encore pendant quelque temps à baisser. Ce n'est que d'une à quatre heures après l'opération qu'elle remonte; l'élévation de la température va assez vite; il suffit de deux à six heures après l'opération pour porter la température à son chiffre normal. Quant à son maximum, qui, dans beaucoup de cas, atteint une hauteur inusitée, surtout au moment de la mort, mais même plus ou moins longtemps avant ce moment, il survient, dans plus de la moitié des cas, vingt heures après l'opération, dans le reste quinze heures après le commencement de la montée. Dans trois cas on a observé une montée considérable de la température après la mort.

Cette élévation de la température n'a manqué dans aucun des cas après la section de la moelle, et surtout quand l'animal ne mourait pas aussitôt après l'opération.

Reste à savoir dans quelle mesure ce phénomène est le résultat de la séparation de la moelle, et dans quelle proportion il faut tenir compte ici des autres circonstances : la blessure, la chaleur de l'atmosphère ambiante, etc.

Or une série d'expériences montre que le milieu chaud ne suffit pas par lui-même à produire cette élévation de la température chez les animaux sains, et qu'une blessure très-grave ne la produit pas non plus. Il faut donc admettre que les cor-

dons nerveux de la moelle ont une influence sur la production de la chaleur.

Il ne paraît pas douteux que l'élévation de la température observée ici n'a point pour cause la diminution de la perte de chaleur par la surface de la peau. Dans l'observation VII, les températures prises en différents points du corps étaient égales, et la différence de température entre la périphérie et le centre était presque nulle, conséquemment la perte de chaleur était augmentée.

Du reste toutes les expériences, tant anciennes que nouvelles, montrent ce fait. La section de la moelle amène, dans tous ces cas, un surcroît si considérable de la perte de chaleur, que là où elle n'est point arrêtée par des circonstances fortuites ou artificielles, il s'ensuit fatalement un rapide et persistant refroidissement de l'animal.

La supposition qu'une diminution de la perte de chaleur, par la gêne de la respiration qui suit la section de la moelle et par la diminution de l'évaporation pulmonaire, serait la cause de l'élévation de température qu'on observe, n'est pas fondée. Pour plus de sûreté, on a mis dans la chambre chaude un chien dont la respiration était mécaniquement entravée. Or on n'a pas obtenu, dans ce cas, une élévation de la chaleur, au contraire.

Il faut donc admettre que la séparation de la moelle, au niveau de la cinquième ou septième vertèbre cervicale, produit un accroissement de production de la chaleur dans l'organisme. Il est peu vraisemblable, d'après le lieu de l'attrition, qu'il s'agisse ici de l'action directe ou réfléchie d'un centre de chaleur hypothétique. On accepterait plus volontiers cette hypothèse, que, dans la moelle, sont contenus des nerfs ayant une influence modératrice sur le processus d'oxydation et sur la production de chaleur dans les organes, et que leur section rend possible un développement excessif du processus calorifiant.

Si cette hypothèse est juste, et si les cordons nerveux chargés de cette fonction se comportent dans leur centre d'irradiation comme nous le supposons, à la façon des autres nerfs spinaux, on doit s'attendre à ce que la grandeur de la production de chaleur en excès, en d'autres termes, *cæteris paribus,* la hauteur de la température, soit en proportion de la hauteur où l'interruption de la moelle a eu lieu.

Des expériences ont été faites dans ce sens. Or elles montrent en effet une différence très-grande dans les effets de la section de la moelle suivant la hauteur où elle a eu lieu. L'élévation de la température est plus rapide et atteint un degré beaucoup plus élevé, quand la section porte sur le cou, que quand elle porte sur la partie inférieure de la région dorsale.

Ainsi les résultats de ces expériences sont bien suffisants pour étayer l'hypothèse précédemment émise. Ils montrent que dans la moelle se trouvent des cordons nerveux, par lesquels le cerveau exerce une influence modératrice sur la production de la chaleur dans l'organisme.

Que ces nerfs soient particuliers, peut-être ceux qui ont été depuis longtemps appelés nerfs trophiques, ou que les cordons nerveux vasomoteurs accomplissent cette fonction d'une façon directe, ou indirecte par l'influence qu'ils ont sur le contact entre le sang qui circule dans les capillaires et les tissus, c'est ce que les recherches actuelles ne permettent pas de déterminer.

Toujours est-il que la découverte de cette influence du système nerveux central et des voies par lesquelles elle se transmet, n'est pas sans intérêt. Elle éclaire des faits pathologiques anciennement connus, et les explique [1].

[1] Ces expériences ont été faites à l'Institut anatomique de Berlin, dirigé par le professeur Reichert. (Berlin, mars 1869.)

Dans un second mémoire[1], MM. Naunyn et Quincke ont pensé qu'il serait intéressant de rechercher si, dans les conditions du milieu normal, à la température ordinaire d'une chambre, il ne se produirait pas de même une élévation de la chaleur du corps. Pour cela ils choisirent la saison chaude de l'année, alors que la température du laboratoire sans chauffage se maintient à un degré modéré, puis ils mirent eux-mêmes en expérience des chiens de forte taille et très-poilus; dans la plupart des cas ils les couvrirent d'ouate.

XVII. — BARBET NOIR DE 15 KILOGRAMMES.

MOMENT de L'OBSERVATION.	TEMPÉRATURE de L'ANIMAL.	NOMBRE des RESPIRATIONS.	TEMPÉRATURE de LA CHAMBRE.	REMARQUES.
			16 AVRIL.	
1h 30m	39°,60	//	//	L'animal est poilu et gras. Écrasement de la moelle au niveau de la 6e vertèbre cervicale. Le chien se débat quatre fois pendant l'opération. La température s'élève à 39°,9 sous cette iuflnence.
2h 00m	//	//	19°	Opération achevée. Le chien est enveloppé d'ouate et placé sur de la paille dans la chambre. Respiration diaphragmatique, paralysie des extrémités.
3h 00m	39 ,55	//	//	
3h 50m	39 ,90	//	//	
4h 50m	40 ,70	//	//	
5h 5m	40 ,90	//	19	Le chien se meurt; la roideur survient.
7h 30m	42 ,75 Maximum.	//	//	
7h 50m	42 ,30	//	//	Roideur complète. En même temps on constate à la partie supérieure de l'abdomen, vers le cardia, une température de 42°,6. Élévation totale : 3°,15.

[1] B. Naunyn et H. Quincke, *De l'influence des centres nerveux sur la production de chaleur dans l'organisme*. Extrait des *Archives de Reichert et Dubois Reymond*, 1869, 5e fascicule.

XVIII. — CHIEN DE BERGER NOIR DE 20 KILOGRAMMES.

MOMENT de L'OBSERVATION.	TEMPÉRATURE de L'ANIMAL.	NOMBRE des RESPIRATIONS.	TEMPÉRATURE de LA CHAMBRE.	REMARQUES.
		24 AVRIL.		
1h 30m	39°,10	//	19°	Écrasement de la moelle à la hauteur de la 6e vertèbre cervicale. Nul abaissement de la température. Le chien est aussitôt enveloppé d'ouate et placé dans la chambre sur de la paille.
2h 30m	39 ,25	//	//	La patte gauche de devant se meut un peu. Du reste, complète paralysie du tronc et des extrémités, à l'exception du diaphragme.
9h 30m	39 ,50 Maximum.	//	//	
		25 AVRIL.		
12h 15m	//	//	//	Le chien meurt et les mouvements convulsifs font monter la température.
12h 30m	42 ,20	//	//	Élévation totale : 3°,1.

XIX. — CHIEN DE TRAIT NOIR DE 30 KILOGRAMMES.

MOMENT de L'OBSERVATION.	TEMPÉRATURE de L'ANIMAL.	NOMBRE des RESPIRATIONS.	TEMPÉRATURE de LA CHAMBRE.	REMARQUES.
		10 MAI.		
1h 30m	40°,40	//	19°	L'animal se débat dans ses liens.
2h 00m	40 ,00	//	//	Écrasement de la moelle à la hauteur de la 6e vertèbre cervicale. Extrémités complétement paralysées. Pas d'action réflexe; l'animal est enveloppé d'ouate et placé sur de la paille.
2h 30m	39 ,20	//	//	Le chien boit de l'eau.
7h 30m	41 ,70 Maximum	//	//	
7h 45m	41 ,55	//	//	
		11 MAI.		
Midi.	42 ,10	//	//	
3h 15m	42 ,50 Maximum.	//	//	Le chien boit de l'eau.

MOMENT de L'OBSERVATION.	TEMPÉRATURE de L'ANIMAL.	NOMBRE des RESPIRATIONS.	TEMPÉRATURE de LA CHAMBRE.	REMARQUES.
		11 MAI. (*Suite.*)		
3h 30m	42,20	//	//	
4h 00m	42,30	//	//	
4h 5m	//	//	//	Respiration convulsive. Mort.
4h 10m	42,70	//	//	
4h 35m	42,80	//	//	
		12 MAI.		
	43,05	//		Le chien très-putréfié. Emphysème sous-cutané. Élévation totale : 2°,65.

XX. — CHIEN MÂLE GRIS-BRUN DE 30 KILOGRAMMES.

MOMENT de L'OBSERVATION.	TEMPÉRATURE de L'ANIMAL.	NOMBRE des RESPIRATIONS.	TEMPÉRATURE de LA CHAMBRE.	REMARQUES.
		2 AVRIL.		
1h jour.	//	//	//	Chien très-poilu avec le buste fort et les jambes courtes. 1gr,5 d'ergotine dissous dans l'eau est injecté en différents points sous la peau, et aussitôt on fait l'opération.
//	39°,6	//	//	Violents efforts.
1h 30m	39,6	//	//	Moment de l'écrasement de la moelle (6e vertèbre cervicale). Le chien non couvert est mis dans la chambre sur la paille. Respiration diaphragmatique. Les extrémités antérieures ont de très-faibles mouvements.
1h 50m	39,2	//	16°	
2h 15m	39,3	//	//	
3h 00m	40,2	24	//	Défécation. Cris. Pas de mouvements réflexes des extrémités ni de la queue en excitant l'anus.
3h 45m	40,9	//	//	
4h 20m	41,3	//	//	
		3 AVRIL.		
12h 5m	42,5 Maximum.	//	//	Le chien est mort ; déjà putréfié. Thermomètre à maxima dans l'anus. Élévation totale : 2°,9.

Pour voir si l'élévation de la température pouvait être imputée à une diminution du refroidissement produite par l'ergotine, et quelle influence l'ergotine seule avait sur la température, on institua l'expérience suivante :

XXI. — On injecte 4 grammes d'ergotine sous la peau d'un chien à poil soyeux, de 6 kilogr. 500 gr. Le chien montra bientôt du malaise, de l'affaiblissement; il trembla de tout son corps et eut de fréquents vomissements. Sa température, qui était, au début, de 40 degrés, tomba, en l'espace de six heures, de quelques dixièmes de degré seulement.

Le jour suivant, le chien étant rétabli, on lui administra la même dose d'ergotine, et en même temps on lui écrasa la moelle au niveau de la sixième vertèbre cervicale. Le chien fut placé sur de la paille dans la chambre. La température, après l'opération, tomba continuellement; l'animal, à la fin du jour suivant, n'avait que 27°,7 dans l'anus, et il mourut dans la nuit.

On voit par là combien l'ergotine influe peu sur la température du corps, et que la cause de l'élévation de la température dans l'observation XX était non pas l'administration de cette substance, mais le fort volume et le poil épais de l'animal mis en expérience.

Si maintenant on examine les expériences de XVII à XX, où il n'y a eu qu'écrasement de la moelle, on y voit des élévations de température de 2°,65 à 3°,15.

On peut supposer que, dans les précédentes expériences, on ait, par un obstacle apporté à la perte de la chaleur, obtenu que l'augmentation de la production se manifestât sous la forme d'une élévation de la température; mais il reste à chercher s'il serait possible de maintenir la température du corps, malgré la section de la moelle, à son niveau normal, par l'arrêt de la production de chaleur.

Naunyn et Quincke ont tâché d'y parvenir par la quinine, qui a été employée tant de fois et avec succès pour amener

l'abaissement de la température dans la fièvre; ils espéraient, par un résultat soit positif soit négatif, jeter quelque lumière peut-être sur le mode d'action encore si peu connu de la quinine; nous donnerons plus loin les résultats obtenus, quoique contradictoires. (Voy. ch. IV, *Action du sulfate de quinine.*)

En terminant, Naunyn et Quincke prévoient une objection: à savoir que l'élévation de température qui suit le broiement de la moelle épinière ne serait autre chose qu'une fièvre d'infection produite par la résorption des sécrétions de la plaie, amenées par l'ouverture du sac de la dure-mère. « Nous croyons, disent-ils, pouvoir réfuter cette objection, en rappelant avec quelle rapidité commence l'élévation, comme on le voit surtout dans les expériences IV, IX, XXV; ici, il n'était pas possible qu'en si peu d'heures les sécrétions eussent acquis la propriété infectieuse; elle est contredite encore par les expériences XIV et XVI, où la blessure des parties molles, de la dure-mère et de la moelle, était la même, mais avec une plaie plus profonde en raison du siége, et où l'élévation de la température est restée faible jusqu'au dernier moment. L'hypothèse d'une propriété particulièrement infectieuse des parties broyées de la moelle doit être aussi écartée [1]. »

Nous avons donné presque *in extenso* ce mémoire de MM. Naunyn et Quincke, parce que les expériences ont été faites avec grand soin et qu'elles ont été variées. Nous devons pourtant ajouter que d'autres physiologistes, MM. Riegel, Rosenthal, Pochoy, n'ont pas obtenu des résultats concordants, que, par conséquent, de nouvelles recherches sont nécessaires. Il faut pourtant admettre que les lésions de la moelle peuvent amener chez l'homme, comme chez les animaux, une rapide élévation de la température.

[1] Fait à l'Institut anatomique de Berlin, grâce à la permission libérale de M. le Conseiller privé Reichert (15 août 1869).

Rosenthal, dans un travail dont la *Revue des cours scientifiques* a publié une analyse très-complète, fournit, outre ses recherches personnelles, un exposé intéressant de la question en Allemagne[1].

Les expériences du professeur de physiologie de l'université d'Erlangen[2] ont surtout eu pour objet d'étudier l'action d'une température élevée sur les animaux. Il introduit dans une étuve des animaux, de préférence des lapins, vivants et libres; il insiste sur ce dernier point : l'animal libre de ses mouvements, libre de se pelotonner sur lui-même quand il fait froid, de s'étendre quand il fait chaud, garde sa température invariable dans des limites plus étendues que ne le fait un même animal attaché et ne pouvant prendre la posture qui lui est la plus convenable. Les résultats obtenus sont les suivants : à une température ambiante de + 11 à + 32 degrés C., la température de l'animal en expérience ne varie pas, sauf quelques légères oscillations passagères entre 26 et 32 degrés. De 32 à 36 degrés, la température de l'animal monte à 41-42 degrés, puis devient stationnaire; l'animal est couché, les membres étendus et écartés, la respiration est haletante, les battements du cœur sont fréquents, les vaisseaux cutanés très-dilatés. De 36 à 40 degrés, la température de l'animal s'élève rapidement à 44-45 degrés, les phénomènes précédents se prononcent davantage, la pupille se dilate, les muscles sont en résolution, et la mort arrive au bout de quelque temps. Que l'on retire à temps l'animal en expérience et qu'on l'abandonne à la température habituelle du laboratoire, sa température tombe à 36 degrés et au-dessous, et demeure basse pendant plusieurs jours.

[1] *Revue des cours scientifiques*, 21 décembre 1872, p. 592.

[2] *Zur Kenntniss der Wärmeregulirung bei den warmblütigen Thieren.* (Dissertation d'entrée à la Faculté de médecine et au Sénat de l'université Frédéric-Alexandre d'Erlangen, par le docteur J. Rosenthal, professeur de physiologie et directeur de l'Institut physiologique d'Erlangen.) Erlangen, juin 1872.

Quelles sont les conclusions à tirer de ces expériences ? Dans toutes, la température de l'animal est supérieure à celle du milieu ambiant; il perd donc constamment de la chaleur. Mais, en supposant la quantité de chaleur produite constante, à mesure que la température ambiante s'élève, la différence entre celle-ci et la température de l'animal diminue, et la perte de calorique, qui n'est déterminée que par cette différence, doit diminuer aussi; la température de l'animal doit donc s'élever d'une certaine quantité; elle s'élève, en effet, mais d'une quantité moindre. Il y a donc dans ce phénomène intervention d'un appareil régulateur de la chaleur. Et cet appareil peut fonctionner de deux façons : ou bien en diminuant la quantité de chaleur produite, ce qui n'a encore pu être constaté; ou bien en augmentant les pertes de calorique, ce qui arrive. Les vaisseaux cutanés sont dilatés, la périphérie reçoit une plus grande quantité de sang, qui, plus chaud que le milieu ambiant, se refroidit. En même temps l'exhalation aqueuse est plus considérable et concourt à faire perdre à l'animal plus de calorique. A l'appui de cette théorie vient encore le fait constaté de l'abaissement, au-dessous de la normale, de la température de l'animal lorsqu'on l'a retiré de l'étuve. Cet abaissement est la conséquence naturelle de la paralysie des vaisseaux sous l'influence de la chaleur, paralysie qui est hors de doute; les vaisseaux périphériques restent paralysés et dilatés d'autant plus longtemps que la température a été plus élevée; le réseau cutané, dans lequel se fait le refroidissement du sang, reçoit une plus grande quantité de sang que chez un animal sain, l'animal doit donc se refroidir davantage.

M. Rosenthal part de ce fait pour proposer une explication ingénieuse de l'action pathogénique du refroidissement. On se soumet à une température élevée, comme celle d'une salle de bal, d'un théâtre, on se livre à un exercice musculaire violent, les vaisseaux cutanés sont dilatés, dans un état

plus ou moins voisin de la paralysie, dans tous les cas plus lents à se contracter; qu'à ce moment on vienne à s'exposer brusquement, sans transition, à une basse température, surtout à un courant d'air froid, il se fait immédiatement une perte de chaleur considérable à la surface du corps; le sang, qui s'est notablement refroidi à la périphérie, revient dans les organes internes, les refroidit brusquement, et cela seul peut, surtout dans un organe déjà prédisposé, devenir la cause efficiente d'une maladie. Les vaisseaux cutanés, de leur côté, se contractent, chassent le sang qu'ils renfermaient, et il se produit ainsi une hypérémie collatérale, qui peut, elle aussi, exercer une action pathogénique. Toutefois cette cause n'est qu'accessoire, du moins dans les cas où la température a été très-élevée; les vaisseaux ont alors perdu de leur tonicité, ils ne se contractent pas subitement; mais, si le danger de l'hypérémie collatérale est ainsi diminué, celui du refroidissement est encore accru.

La température de l'animal soumis à l'action de la chaleur reste quelque temps, avons-nous dit, au-dessus de la normale. Après qu'elle y est revenue, si l'on répète l'expérience, on voit l'animal résister bien mieux que la première fois; sa température ne s'élève que peu et plus lentement; il s'acclimate, pourrait-on dire. Il perd, il est vrai, beaucoup d'eau, et l'on pourrait invoquer l'augmentation de la déperdition de chaleur par évaporation pour expliquer ce phénomène. Mais, dans l'air sec, comme dans l'air saturé d'humidité, cet animal s'échauffera toujours moins qu'un animal semblable, mais exposé pour la première fois à l'action d'une haute température. En même temps cet animal maigrit, perd l'appétit, devient lent et paresseux; c'est un animal malade, et l'on peut admettre que, dans ce cas, il produit moins de calorique qu'à l'état de santé.

Ce n'est pas à dire cependant, comme le veulent Hopp, Liebermeister, Röhrig et Zuntz, que la quantité de chaleur

produite augmente avec la quantité de chaleur perdue; diverses expériences, celles notamment de Sénator, de Winternitz, de Jürgensen, ont démontré qu'il n'en était rien. Quand la surface du corps est exposée au froid, un thermomètre introduit profondément dans le rectum n'indique jamais une augmentation de température. Un thermomètre placé dans l'aisselle s'élève; mais, dans ce cas, il y a, par suite de la contraction des vaisseaux cutanés, afflux de sang plus considérable dans l'aisselle, et, comme ce sang venant des organes internes est plus chaud que ne l'était l'aisselle auparavant, il y a augmentation de température locale. En effet, au point de vue de la distribution de la chaleur animale, nous pouvons regarder l'organisme comme formé de trois couches : l'une interne, où se fait la production de chaleur; l'autre externe, périphérique, superficielle, où se fait la perte de chaleur; une troisième enfin intermédiaire, d'épaisseur variable, suivant les différents points du corps, et dans laquelle se fait graduellement le passage de la température centrale à la température périphérique; c'est la température de cette couche qu'indique un thermomètre placé dans l'aisselle. Que les vaisseaux périphériques se contractent, l'afflux du sang sera plus considérable dans la couche intermédiaire, et, comme ce sang vient de la couche interne, qui est plus chaude, la température de la couche intermédiaire s'élèvera, bien que l'organisme, considéré dans son ensemble, ait perdu de sa chaleur.

Jusqu'ici la perte de chaleur par le tégument externe a seule été envisagée. Or la surface pulmonaire est aussi le siége d'une déperdition de calorique : la température du cœur gauche, inférieure à celle du cœur droit, en est déjà une preuve; les expériences de Riegel, confirmées par celles de Rosenthal, démontrent que, sous l'influence d'une température ambiante élevée, la température de l'animal s'élève d'autant moins que celui-ci respire davantage; c'est là le motif pour

lequel cette augmentation est plus marquée, si l'animal est profondément narcotisé, et, par conséquent, a une respiration moins fréquente.

Quelle est l'action des centres nerveux sur la régularisation de la chaleur? C'est là un fait intéressant à établir, et d'autant plus que les résultats donnés par les auteurs sont contradictoires.

Ainsi Naunyn et Quincke, Fischer, disent que la section de la moelle épinière est suivie d'une élévation de la température chez un animal exposé à une chaleur d'environ 32 degrés. Tscheschichin prétend que la section du pont de Varole amène une augmentation de température. Heidenhain rapporte le même effet à l'excitation de la moelle allongée. Ces auteurs sont amenés à admettre dans la moelle l'existence de centres nerveux : les premiers, modérateurs de la chaleur animale; le dernier, producteur de la chaleur animale. D'après Riegel, la section de la moelle est suivie d'un abaissement de température. Nous croyons inutile de rappeler à nos lecteurs que la section de la moelle est un des moyens employés par M. Claude Bernard pour amener le refroidissement d'un animal.

Rosenthal a repris les expériences de ses prédécesseurs. Ses recherches n'ont porté que sur des animaux qui venaient d'être opérés; il voulait ainsi se mettre à l'abri des erreurs dues à l'apparition de la chaleur fébrile, et qui entachent plusieurs des résultats antérieurs. Après la section de la moelle épinière, au niveau de la sixième ou septième cervicale, il a vu la température de l'animal s'abaisser, la température ambiante étant inférieure à 32 degrés; à 32 degrés, l'animal garde sa température initiale; si la température ambiante dépasse 32 degrés, tout en restant inférieure à celle de l'atmosphère, la température de l'animal s'élève, mais moins que chez un animal de même espèce, mais non mutilé, et placé dans les mêmes circonstances. L'explication de ces phénomènes

est facile à donner; il y a paralysie des vasomoteurs, et par suite perte d'une plus grande quantité de chaleur.

Mais, si la section de la moelle n'est faite qu'au niveau des sixième ou septième dorsales, la température de l'animal va en s'élevant dès que celle du milieu ambiant dépasse 30 degrés. La paralysie d'un certain district vasculaire devrait cependant faire perdre à l'animal plus de chaleur, amener un abaissement de température moindre que dans le cas précédent. Mais il intervient ici d'autres facteurs dont il faut tenir compte, et qui équilibrent cette déperdition de chaleur. L'animal dont la moelle n'est sectionnée qu'au bas de la région dorsale peut encore contracter une grande partie de ses muscles, et il le fait effectivement; or on sait que la contraction musculaire est une source de production de chaleur. De plus, on constate que, chez lui, quelque élevée que soit la température ambiante, les vaisseaux de l'oreille ne renferment que peu de sang; et cependant ces vaisseaux, encore en communication avec le centre vasomoteur, sont paralysés par l'action de la chaleur; s'ils sont pâles, c'est par le fait d'une anémie collatérale. Après la section de la moelle au-dessus de l'origine des splanchniques, les vaisseaux, ceux surtout des viscères abdominaux, qui plongent dans un tissu peu résistant, se dilatent à l'extrême, le sang s'y accumule; par contre il n'en circule plus que peu et lentement dans les vaisseaux cutanés, l'animal perd moins de chaleur que ne le fait un animal sain dans les mêmes circonstances; sa température doit donc s'élever.

Ainsi, en résumé, un animal est exposé à l'action d'une température ambiante élevée. Il régularise sa chaleur; or la quantité de calorique qu'il produit n'augmente pas; la régularisation dépend des variations dans les pertes de calorique, variations qui sont elles-mêmes sous la dépendance de l'état de contraction ou de dilatation des vaisseaux. Ces pertes de calorique se font surtout par la surface cutanée; la respira-

tion, l'exhalation aqueuse, ne s'y ajoutent que pour une quantité insignifiante.

Telles sont les conclusions auxquelles arrive Rosenthal; elles ne sont peut-être pas appelées, et d'ailleurs l'auteur se défend de cette prétention, à trancher toutes les questions qui se rattachent au problème de la régulation de la chaleur animale. Pour le professeur d'Erlangen, cette régulation est entièrement dépendante de l'action vasomotrice du système nerveux; cette interprétation diffère de celle de M. Cl. Bernard; nous avons vu que, pour l'éminent physiologiste du Collége de France, le système nerveux du grand sympathique a, outre son action vasomotrice, une action thermique qui en est indépendante. Les expériences, d'ailleurs, n'ont pas été faites, dans les deux cas, dans les mêmes circonstances: M. Cl. Bernard a surtout étudié la température dans les différentes parties du corps d'un même animal, tandis que les recherches de Rosenthal ont porté sur la température de l'organisme tout entier: dans ce dernier cas, les facteurs étaient plus nombreux, les conditions organiques plus variées, et il en est peut-être dont il n'a pas été tenu un compte suffisant. Les expériences calorimétriques, expériences délicates et difficiles à exécuter, destinées à démontrer que, sous l'influence d'une température ambiante élevée, la quantité de chaleur produite par l'animal ne varie pas, n'ont pas été faites, ou du moins ne l'ont pas été avec assez de rigueur. Le rôle des vaisseaux, les alternatives de contraction et de paralysie vasculaire, ont seuls été envisagés. C'est dire que ce problème demande de nouvelles recherches pour être complétement élucidé.

D'un autre côté Heidenhain[1], en répétant les expériences précédentes, est arrivé à nier également le centre modérateur de la chaleur invoqué par Tsheschichin. Il pense que ces va-

[1] Heidenhain, *Innsbrücker Tagbl.*, 203, 1869. — *Ueber bisher unbeachtete Einwirkungen des Nervensystems auf die Körpertemperatur und den Kreislauf*, in *Arch. de Pflüger*, 1870.

riations de température doivent trouver leur explication dans la déperdition de la chaleur à la surface du corps.

L'auteur s'est proposé de produire des modifications dans la température du cerveau à l'aide de l'excitation des nerfs sensibles, et, pour cela, il a commencé par comparer la température du cerveau à celle du sang de l'aorte à l'aide d'un appareil thermo-électrique.

Il résulte de ces expériences que le cerveau possède, à peu près sans exception, une température plus haute que le sang artériel, et que cette différence s'accroît notablement, si l'on excite les nerfs de la sensibilité. D'autre part, l'examen thermométrique du sang a montré que la température s'y abaisse, quand l'excitation des nerfs a lieu, en une minute ou une minute et demie, de 0°,2 C. Ces deux expériences semblent contradictoires. Cependant cet abaissement n'a pas lieu quand on a séparé la moelle allongée de la moelle épinière. Si l'on excite la moelle allongée, la température s'abaisse aussitôt, d'où il suit que l'excitation des nerfs sensibles n'agit sur la température que par l'intermédiaire de la moelle allongée.

La pression du sang croît quand la température baisse. On explique ordinairement cette augmentation de pression par une contraction des petites artères et par la diminution de l'afflux du sang dans le système artériel. Le ralentissement du cours du sang, que l'on peut produire par l'excitation du nerf vague, par la suppression du courant sanguin dans une artère ou la compression de l'aorte, n'a pourtant pas pour conséquence un abaissement, mais, au contraire, une élévation de la température du corps. Cela s'explique, du reste, par la diminution de la perte de chaleur à la périphérie, où le sang afflue moins. C'est là aussi qu'il faut chercher la cause de l'élévation de la température *post-mortem,* phénomène constant chez les chiens.

La compression de l'aorte, même quand on irrite la moelle allongée, peut produire un abaissement de la température

dans le train postérieur. Au contraire l'abaissement de la température ne survient que peu par l'excitation des nerfs de la sensibilité ou de la moelle allongée chez les animaux atteints de fièvre, quoique l'augmentation de la pression artérielle s'y produise comme chez les animaux sains. Il semble qu'on en doive conclure que l'abaissement de la température ne résulte aucunement des modifications de la circulation.

Heidenhain a vérifié de nouveau l'augmentation de pression du sang dans les vaisseaux par l'excitation de la moelle allongée; il a trouvé, en se servant de l'appareil de Ludwig, que cette pression était également accrue dans les veines, et la rapidité du cours du sang augmentée même dans les gros troncs artériels. Si l'excitation des nerfs sensibles et de la moelle allongée et la suspension de la respiration ne ralentissent pas le cours du sang, mais l'accélèrent, rien ne s'oppose plus à ce qu'on interprète l'abaissement de la température que ces circonstances produisent, comme étant le résultat d'une augmentation de la perte de chaleur à la surface du corps. Et elles seraient d'autant plus efficaces que la surface du corps est plus froide. En effet Heidenhain a trouvé que, dans un bain froid (de 14° à 18° C.), la température intérieure tombe rapidement, et que cet abaissement acquiert une rapidité excessive quand on excite un nerf de la sensibilité. Dans le bain chaud la température intérieure monte, et cette élévation est enrayée par l'excitation nerveuse, mais faiblement. Enfin, si la température du bain est plus haute que celle de l'animal, on peut, même si l'on produit l'excitation nerveuse, observer une ascension très-rapide de la température du corps.

Dès lors, sans invoquer une action immédiate du système nerveux sur la production de la chaleur, tous ces phénomènes peuvent être ramenés simplement à une question d'émission de chaleur à la surface du corps. On peut expliquer le peu d'action de l'excitation nerveuse sur la température des ani-

maux en état de fièvre par le degré élevé de leur température périphérique.

Heidenhain a démontré par ces expériences que l'excitation des nerfs sensitifs a pour résultat un abaissement de la température du corps. Une ancienne expérience de M. Cl. Bernard semble en contradiction avec celles de Heidenhain. On sait que, si l'on enfonce un clou dans le sabot d'un cheval, il se produit chez lui une fièvre traumatique. Mais si, avant d'enfoncer ce clou, M. Cl. Bernard coupe les nerfs sensitifs, la fièvre ne se produit plus.

Peut-être expliquerait-on le résultat contradictoire des expériences de Heidenhain en remarquant que, dans ces dernières, l'abaissement de température est passager et survient pendant les premiers instants qui suivent l'excitation, tandis que, si l'on prolonge l'excitation, la température reprend rapidement son niveau, ainsi que Heidenhain l'a noté lui-même. Mais ce sont des recherches à préciser de nouveau, et il est mieux de ne pas conclure *a priori*.

Breuer et Chrobak [1] ont entrepris aussi des expériences destinées à déterminer si, dans la fièvre traumatique, l'agent producteur de la fièvre se transmet par la voie nerveuse ou par le système vasculaire.

Dans ce but, ils ont réséqué d'abord tous les troncs nerveux d'un des membres postérieurs d'un chien, nerfs sciatique, obturateur, crural, à leur sortie du bassin, dans une longueur d'un à trois quarts de pouce; il resta seulement du nerf obturateur un petit rameau musculaire profond. Là où siége le réseau sympathique du membre postérieur accompagnant l'artère crurale, on retranche un bout de cette artère de trois quarts de pouce jusqu'à un pouce de long entre deux ligatures. Après cette opération, il fallut, en général, de quatre

[1] Breuer et Chrobak, *Zur Lehre vom Wundfieber* (*Œster medic. Jahrb.*, n° 4, § 1-12, 1867).

à huit semaines pour la cicatrisation de la plaie, dans un cas cinq jours seulement; puis on fit une blessure profonde à la jambe pour produire la fièvre, c'était soit un écrasement, soit l'injection de teinture d'iode, d'huile essentielle de moutarde, etc. Les recherches montrèrent qu'après cette excitation, malgré l'interruption complète du courant nerveux, il se produisait encore une élévation de température; cette élévation atteignait 0°,4 et 1°,8 dans le maximum observé pour la seconde opération, en tout cas elle était égale à celle qui se produisait dans le cas où les mêmes lésions avaient été faites sans avoir été précédées de la résection des nerfs.

Malheureusement il faut remarquer qu'on a négligé de s'assurer si les nerfs réséqués n'avaient pas été régénérés pendant ces quatre ou six semaines, précaution qu'il faut toujours prendre.

Ces expériences semblent prouver que la fièvre traumatique ne résulte pas d'une excitation nerveuse, mais du transport par les veines des matériaux provenant de la partie lésée.

De ces recherches si délicates et si difficiles à interpréter, il résulte que le système nerveux central et surtout la moelle et le bulbe ont une influence réelle sur la calorification, mais il semble que cette action s'exerce surtout par l'intermédiaire du système des petits vaisseaux. La dilatation et la constriction de ces derniers sont sous la dépendance des nerfs vasomoteurs, et leur état de relâchement ou de resserrement commande la circulation périphérique (cutanée et pulmonaire); celle-ci règle la dépense et par conséquent la chaleur centrale, résultant de l'équilibre entre la production et la déperdition. Probablement aussi les échanges chimiques ont leur activité limitée ou exaltée par l'abondance du sang qui baigne les tissus et on peut admettre que, sous ce rapport, les vasomoteurs ont une action sur la nutrition ou la production de la chaleur.

Nous croyons qu'actuellement nos connaissances physiologiques ne nous permettent pas d'aller au delà de ces conclusions.

§ VII.

LA FIÈVRE.

Nous avons établi, en étudiant les travaux des physiologistes contemporains, par quels moyens l'homme sain parvenait à maintenir constante la température de son corps, et, dans un chapitre précédent, nous avons rappelé les efforts de Liebermeister et de ses élèves, de Kernig principalement, pour déterminer non quelle était la température du corps, mais quelle était la quantité de chaleur réellement produite. Or il faut, avant d'exposer la théorie de la fièvre, que nous sachions s'il y a dans la fièvre une plus grande quantité de chaleur créée et si sa régulation obéit encore aux mêmes lois. Nous verrons, en effet, que quelques-unes des hypothèses proposées pour expliquer la fièvre mettent précisément en doute cette augmentation dans la production de la chaleur.

a. PRODUCTION DE LA CHALEUR DANS LA FIÈVRE.

Liebermeister[1] a fait, pour démontrer que dans la fièvre il y a une plus grande quantité de chaleur produite, des travaux basés sur ce principe : il calcule la quantité d'acide carbonique exhalé en un temps donné par un homme sain puis par un homme malade; il fait remarquer que l'acide carbonique surpasse de beaucoup tous les autres produits d'oxy-

[1] Liebermeister, *Recherches sur les changements quantitatifs dans la production de l'acide carbonique chez l'homme.* Premier mémoire, in *Deutsch. Archiv für klin. Medicin,* t. VII, p. 74, 1870. Deuxième mémoire, *ibid.*, t. VIII, p. 153. Troisième mémoire, *ibid.*, t. X, p. 89.

dation, son rapport à l'urée chez les individus bien portants est comme 20 est à 1; on ne saurait donc mettre en doute que sa détermination sera bien plus capable de faire évaluer la somme des oxydations et la quantité de chaleur produite que les conclusions tirées de l'augmentation de l'urée. Il se sert, pour ces expériences, d'une caisse où un homme peut rester aussi à l'aise que dans un coupé de chemin de fer, où il peut se coucher, s'asseoir, lire, prendre un bain; un courant d'air de volume connu entretient une ventilation très-suffisante, 40 litres par minute environ. Les produits de l'expiration sont recueillis et dosés.

Liebermeister choisit un homme atteint de fièvre intermittente, parce qu'il peut connaître exactement la quantité d'acide carbonique qu'il élimine bien portant et que cette quantité varie chez chaque individu. L'auteur fait remarquer qu'il n'a observé que des malades atteints de fièvre intermittente légère, parce que cette maladie n'existe pas à Bâle, et qu'il n'a pu l'étudier que chez des voyageurs atteints de rechutes.

Première observation. — Un charpentier, âgé de vingt-deux ans, fut mis en expérience, deux fois pendant un accès de fièvre, deux fois pendant l'apyrexie. Chaque fois le malade a passé deux heures dans la chambre close, et l'on a déterminé de demi-heure en demi-heure la quantité d'acide carbonique exhalé. Le poids du malade a été, dans la première expérience, de 62 kilogr. 700 gr., et, dans la deuxième expérience, de 61 kilogr. 600 gr. Toutes ces expériences ont été faites au milieu de la journée et en rendant les conditions aussi semblables que possible.

Dans la première expérience (6 juin 1869, stade d'accès), la température axillaire était, quarante-trois minutes avant la mise en observation, de 38°,1; au commencement elle était de 39°,5; elle monta, dans les quarante minutes qui suivirent, à 40°,5, resta à ce maximum, et retomba, neuf minutes après

la fin de l'expérience, à 39°,9. Les frissons avaient déjà cessé au début de l'expérience, celle-ci comprend donc la période de chaleur.

Dans la deuxième expérience (9 juin, apyrexie), la température axillaire était de 37 degrés, puis de 36°,4.

Dans la troisième expérience (10 juin, accès de fièvre), l'accès avait commencé trois heures auparavant; la température axillaire avait monté à 40 degrés, mais elle avait déjà baissé avant le commencement de l'expérience, et, 38 minutes après la fin, elle était redescendue à 38°,3. La sueur paraissait déjà quand le malade entra dans la caisse. L'expérience embrasse donc la période de sudation.

La quatrième expérience (13 juin) tomba de nouveau pendant l'apyrexie. Le malade avait pris, le 11 juin, 1gr,5 de sulfate de quinine, et il n'y avait pas eu d'accès le 12 juin.

QUANTITÉ EN GRAMMES D'ACIDE CARBONIQUE PRODUIT.

HOMME DE VINGT-DEUX ANS.

MOMENT DE L'OBSERVATION.	6 JUIN. ACCÈS. Stade de chaleur.	9 JUIN. APYREXIE.	10 JUIN. ACCÈS. Stade de sueur.	13 JUIN. APYREXIE.
1re demi-heure......	20,7	13,8	19,6	16,1
2e................	19,2	15,0	17,8	16,9
3e	19,0	14,6	18,8	15,1
4e................	18,7	14,7	17,3	15,8
En deux heures......	77,6	58,1	73,5	63,9

Ainsi la production d'acide carbonique, pendant les accès, a été plus considérable que pendant l'intervalle des accès. Les chiffres obtenus à chaque demi-heure, pendant l'apyrexie, n'ont jamais égalé aucun de ceux obtenus de demi-heure en demi-heure pendant l'accès. Dans la période de chaleur l'augmenta-

tion a été de 21 à 34 p. 0/0, et, pendant la période de sueur, de 15 à 27 p. 0/0.

Deuxième observation. — Chez une fille de vingt ans qui souffrait depuis peu d'une fièvre tierce, on fit quatre séries de déterminations d'acide carbonique, toutes de 4 heures à 7 heures de l'après-midi. La malade pesait, à la première expérience, 57 kilogr. 200 gr., à la dernière 56 kilogr. 100 gr.

La première expérience eut lieu le 2 août 1869, pendant l'apyrexie; la température dans l'aisselle, après cette expérience, était de 36°,5.

La deuxième expérience se fit pendant un accès le 3 août. La température dans l'aisselle, quinze minutes avant le commencement de l'observation, était de 38°,7; bientôt après survinrent des frissons modérés; la température monta lentement, atteignit 40°,9 quatre-vingt-cinq minutes après le commencement; elle persista alors à ce niveau, et n'était redescendue qu'à 40°,4 trente-cinq minutes après la fin de l'expérience. Celle-ci eut donc lieu pendant le stade de frisson et celui de chaleur.

La troisième expérience eut lieu le 5 août pendant un accès, mais aux derniers moments de l'accès. La température s'éleva à 41°,1 dans l'aisselle vingt minutes avant le commencement de l'observation; déjà, au commencement, elle avait baissé légèrement, et vingt-cinq minutes après les deux heures d'observation elle était à 39°,9. Chaleur sèche jusqu'à la troisième demi-heure, un peu de transpiration à la fin. L'expérience eut donc lieu au commencement du stade de sueur.

La quatrième expérience eut de nouveau lieu pendant l'apyrexie, le 6 août. Pendant cette observation la température monta à 36°,9 dans l'aisselle.

Un gramme et demi de quinine coupa net les accès.

QUANTITÉ EN GRAMMES D'ACIDE CARBONIQUE PRODUIT.

JEUNE FILLE DE VINGT ANS.

MOMENT DE L'OBSERVATION.	2 AOÛT. APYREXIE.	3 AOÛT. STADE de frisson et de chaleur.	5 AOÛT. STADE de sueur.	6 AOÛT. APYREXIE.
1[re] demi-heure......	13,0	17,0	13,9	13,6
2[e]...............	13,3	18,8	13,8	15,3
3[e]...............	14,0	17,3	15,0	14,8
4[e]...............	//	16,2	14,2	//
Dans les deux heures .	53,7 (*sic*)	69,3	56,9	58,3 (*sic*)

Les deux premières séries donnent, conformément aux résultats obtenus dans la première observation, une augmentation dans la production d'acide carbonique de 29 p. 0/0 pendant l'accès. Tandis que la troisième série, ayant eu lieu au commencement du stade de sueur, n'a donné aucune augmentation.

Déjà ces quelques expériences suffisent pour montrer *que, pendant l'accès de fièvre, la production d'acide carbonique est plus grande que pendant l'apyrexie.*

Elles présentent pourtant certaines particularités qui surprennent au premier coup d'œil et qui paraissent en contradiction avec ce que l'on admet habituellement.

On voit d'abord que, si une température élevée correspond, en général, à une exhalation plus grande d'acide carbonique, il n'y a pas là pourtant un rapport constant. Dans l'expérience du 5 août la température fut comprise entre 41°,1 et 39°,9, et pourtant l'exhalation d'acide carbonique ne fut pas plus grande que celle qui fut rendue quand la température était de 37 degrés.

De plus, la quantité d'acide carbonique rendue pendant l'accès est certainement plus faible qu'on ne l'aurait cru tout

d'abord, et qu'elle ne devrait être, si elle correspondait à la quantité de chaleur produite.

C'est ce que Liebermeister cherche à expliquer en faisant une sorte de balance entre la chaleur produite et perdue pendant un accès de fièvre.

Il considère d'abord le stade pendant lequel la chaleur reste à une haute température; ce stade dure peu dans la fièvre intermittente, mais il peut durer des jours et des semaines dans d'autres maladies fébriles.

Quand un fébricitant, chez lequel la température de l'intérieur du corps est d'environ 40 degrés, conserve cette température quelque temps, la production et la perte de chaleur se trouvent en équilibre pendant ce temps. Il en produit autant qu'il en perd, et, pour cette raison, la provision que le corps conserve est toujours la même.

Sous ce rapport, le fébricitant se trouve dans la même situation que l'homme bien portant; la seule différence est que cet équilibre se fait à une température plus élevée.

Liebermeister s'efforce de déterminer par la méthode des bains la quantité de chaleur que perd en réalité un homme malade comparé à un homme sain. Voici comment il procède :

Pour faire ce calcul, il suppose, toutes les conditions étant égales de part et d'autre, qu'une seule fasse exception : le malade a une température de 40°,1 à 40°,9, l'homme sain a une température moyenne de 37°,2. Si l'on veut déterminer théoriquement la perte de chaleur qu'éprouve un malade ayant une température de 40°,5 et placé dans un bain à 34°,3, on note que la différence entre la température du corps et celle de l'eau est de 6°,2; pour un homme bien portant à la température de 37°,2, cette différence ne serait pour le même bain que de 2°,9. Par suite la perte de chaleur qu'éprouve le fiévreux doit être à celle de l'homme sain comme 6,2 est à 2,9, elle doit donc être 2,14 fois aussi grande ou de 114 p. 0/0 plus considérable. Or les observations donnent,

pour l'homme sain, une perte de 17 calories dans un bain à 34°,3 : on tire de là, pour la valeur de la perte chez l'homme fébricitant, le chiffre de 36 calories. L'observation démontre que cette perte est égale à 37 calories.

Autre exemple : un fébricitant dont la température est de 40°,1 est placé dans un bain à 28°,1 ; quelle est, d'après la théorie, la perte de chaleur qu'il éprouve? La différence de température est de 12 degrés; pour un homme sain avec une température de 37°,2 elle serait, dans le même bain, de 9°,1. La perte de chaleur du fiévreux doit donc être avec celle de l'homme bien portant dans le rapport de 12 à 9,1 ; et, par conséquent, de 32 p. o/o plus considérable. Or, chez l'homme sain placé dans un bain de 28°,1 on observe une perte de 53 calories; donc le calcul donne, pour le fébricitant, une perte de 70 calories : par l'observation on a trouvé 68 calories. Toutes les recherches qui ont été faites à ce sujet n'ont pas fourni une concordance aussi parfaite entre le calcul et l'observation, et, d'après ce que nous avons dit plus haut, on n'était pas autorisé à s'y attendre *a priori*.

Dans le tableau suivant, à la troisième colonne, est inscrite la perte de chaleur qu'éprouve un homme placé dans un bain dont la température est marquée sur la même ligne dans la colonne de température, perte comptée à partir de la sixième minute, jusqu'à la vingtième. On trouve ces pertes de chaleur en multipliant la différence de la température par 5,84, moyenne tirée de toutes les observations faites sur l'homme en santé. On donne dans la cinquième colonne la quantité théorique dont la perte de chaleur du fébricitant doit dépasser p. o/o celle de l'homme en santé. On tire de cette colonne la quantité théorique absolue de la perte de chaleur du fébricitant pour en former l'avant-dernière colonne. Enfin la dernière colonne donne, pour les comparer avec les chiffres de l'avant-dernière, les nombres trouvés par l'observation. Tous les nombres sont réduits à une même surface du corps, de

façon à correspondre à un homme de 60 kilogrammes (voyez *loc. cit.* p. 120 et suiv.). On n'a pas tenu compte de la perte de chaleur qui se fait par les poumons et par les parties du corps qui ne plongent pas dans l'eau.

SUJET EN EXPÉRIENCE.	TEMPÉRATURE DU BAIN.	PERTE DE CHALEUR de l'homme sain.	TEMPÉRATURE du FÉBRICITANT.	QUANTITÉ POUR o/o dont la perte de chaleur l'emporte chez le fébricitant.	PERTE DE CHALEUR CHEZ LE FÉBRICITANT	
					calculée.	observée.
		calories.			calories.	calories.
Hl......	34°,5	16	40°,7	130	37	39
Hl......	34 ,3	17	40 ,5	114	36	37
B.......	32 ,3	29	40 ,2	61	47	32
D.......	31 ,8	32	40 ,2	56	50	50
Hl......	29 ,6	44	40 ,4	42	62	67
Hr......	28 ,1	53	40 ,1	32	70	68
B.......	24 ,1	77	40 ,9	28	99	90
Hl......	23 ,0	83	40 ,4	23	102	132
D.......	21 ,5	92	40 ,1	18	109	139
Hr......	20 ,0	100	40 ,7	20	120	140

Pour juger du degré de concordance entre la théorie et le résultat expérimental il est bon de remarquer que les observations ont été prises chez quatre malades différents, dont trois atteints de fièvre typhoïde et un de pneumonie; que l'un de ces malades pesait 38 kilogrammes, un autre 75; on remarquera qu'il n'y a de discordance réelle entre le chiffre calculé et le chiffre trouvé, que dans les trois dernières observations, et que cette discordance existe précisément lorsque les bains ont été plus froids. Il y a là une circonstance à noter, mais dont nous ignorons la cause. Cependant il est facile de constater que l'homme sain et le fiévreux ne subissent pas de même l'influence des bains. Ainsi, en divisant la perte de chaleur par la différence de température, on trouve, pour l'homme sain,

quand les bains varient de 35°,8 à 22°,5, et en suivant la série décroissante :

De la 6e à la 15e minute.......	5,0	4,4	4,2	4,4	4,2	3,4	3,5
De la 6e à la 20e minute.......	8,6	6,8	6,3	6,2	6,2	5,8	4,9

Ces nombres sont presque réguliers, ils expriment la proportionnalité entre la perte de chaleur et la température, ils montrent qu'à mesure que les bains deviennent plus froids, le malade se refroidit moins. Il est probable que la cause se trouve dans une diminution de la circulation cutanée à mesure que le bain a une température moins élevée.

Pour les fébricitants cette diminution de la perte de chaleur par la circulation cutanée ne se fait pas de la même manière. Pour des bains de 34°,5 à 20 degrés en allant des plus chauds aux moins chauds, on trouve la série suivante:

De la 6e à la 15e minute...	4,5	4,8	2,8	4,0	5,9	4,1	4,0	5,3	5,4	5,0
De la 6e à la 20e minute...	6,3	6,0	4,1	6,0	8,1	5,7	5,4	7,6	7,5	6,8

A part leur plus grande irrégularité, ces séries concordent assez bien, dans leur première partie, avec la première partie de la série trouvée chez l'homme sain, et elles font voir encore assez clairement une certaine proportion entre la perte de chaleur et la différence de température. Mais la partie qui correspond aux bains plus froids montre un accroissement de perte de chaleur; c'est l'opposé de ce qui a lieu pour l'homme sain.

Ce résultat est tout différent pour les cinq premières minutes du bain. Si l'on compare, pour ce temps, les pertes de chaleur correspondant à des différences de température égales, on trouve que celle du fébricitant est de 37 p. o/o plus forte que celle de l'homme bien portant. Une partie de cette différence s'explique bien, comme nous l'avons déjà dit, par cette considération qu'avant le bain la température de la surface du corps est, chez le fébricitant, moins éloignée de celle de

l'intérieur que chez l'homme bien portant; ainsi donc la surface relativement plus chaude doit émettre, dans les premiers moments du bain, un peu plus de chaleur. Mais, si l'on voulait expliquer par cette circonstance la différence totale, il faudrait que la différence de température, entre la surface et l'intérieur, fût supérieure à 2 degrés. Il y a donc une autre cause qui explique cette différence; et cette cause, nous la trouvons dans ce fait que la contraction des capillaires de la peau, qui se fait régulièrement chez l'homme bien portant, s'effectue imparfaitement chez le fébricitant. Cette circonstance fait concevoir comment il est plus facile d'abaisser la température intérieure du fébricitant que celle de l'homme bien portant. Ainsi l'état de la circulation explique toutes les exceptions que l'on rencontre.

En somme, le fébricitant perd plus de chaleur que l'homme sain, parce que, toutes choses égales d'ailleurs, sa température est plus élevée, et que, par suite, la différence de température entre la surface de son corps et celle du milieu ambiant est plus considérable.

Il est bien entendu qu'il ne faut pas songer à appliquer sans restriction à l'air les chiffres trouvés pour l'eau. En effet la perte de chaleur dépend aussi de la conductibilité et de la capacité calorique, rapportées à l'unité de volume, que possède le milieu ambiant.

L'adversaire direct de Liebermeister, Sénator [1], conteste cette théorie du pouvoir régulateur différent en santé et dans la maladie.

Dans toutes les observations qui tendent à établir cette merveilleuse faculté d'équilibre, on ne tient aucun compte, d'après Sénator, des circonstances extérieures si importantes, telles que le vêtement, l'alimentation, l'action musculaire, lesquelles in-

[1] Sénator, *Étude de la fièvre et de la chaleur propre* (*Virchow's Archiv*, XLV, 3 et 4, p. 351, 1869, et *Schmidt's Jahrb.*, 4[e] p., p. 55, 1870.)

fluent beaucoup sur l'état de la chaleur. Cette proposition de Liebermeister et de Kernig, à savoir que la production se règle sur la dépense, et que même elle s'accroît dans le bain froid, peut bien n'être pas exacte. On oublie que l'on n'a pas du tout établi une constante de la quantité générale de la chaleur, quand on a montré que les quantités de chaleur émises dans le bain pendant l'unité de temps n'offrent que de légères différences. S'il était absolument vrai que la production de chaleur s'élève dans le bain froid, les mutations de la matière devraient s'accroître (produits de décomposition), et il y aurait beaucoup plus d'acide carbonique exhalé par la respiration; et la peau devrait graduellement reprendre sa température normale dans le bain froid, du moins elle n'y devrait pas devenir plus froide. Mais il n'en est pas ainsi : au contraire le bain froid est un remède contre la dyspnée, et l'on peut s'assurer que la température de l'aisselle et celle d'un pli du ventre, autrement dit de la peau, quand on se tient immobile à l'air dans une chambre étant nu, ne sont pas semblables. Cette dernière (celle de la peau) commence à décroître dès le début de l'expérience, et elle tombe peu à peu jusqu'à 30° C. (dans une chambre à une température de 14° à 16° C.), ou jusqu'à 35 ou 36° C. (dans une chambre à 27° ou 28° C.), tandis que la température de l'aisselle monte d'abord un peu, puis redescend à 37° et 36° C. On ne peut donc pas dire dès lors que la température du corps reste toujours égale chez l'homme sain en toute circonstance. D'ailleurs, dans les expériences faites sur les animaux tenus dans un milieu froid, toutes les conditions étant semblables du reste (nourriture, repos), on ne voit pas survenir une perte de poids, c'est-à-dire une plus forte consomption des tissus, ce qui ne manquerait pas d'arriver, s'il y avait réellement une augmentation de production de chaleur comme on le suppose. Tant qu'on n'aura pas fait la preuve du fait avancé, Sénator déclare que, pour lui, cette merveilleuse régulation de la chaleur ne sera que la propriété que

possède la peau, de lutter contre des variations de la température, de contracter ses vaisseaux dans le froid et de les dilater dans la chaleur. Dans la fièvre même, les choses ne se passent pas autrement, et il n'est pas besoin de recourir à l'hypothèse du dérangement d'un centre régulateur de la chaleur. Ce qui se passe dans la fièvre, c'est ce qui a lieu quand le corps est échauffé par des boissons chaudes, quand on injecte du sang chaud dans les veines, quand on se livre à une puissante action musculaire. La chaleur va du dedans au dehors, le pouls et la respiration s'accélèrent, les vaisseaux de la peau se dilatent; la perte de chaleur par le rayonnement, le contact et l'évaporation, s'accroît. Que l'on fasse agir le froid sur le corps à l'état fébrile, les vaisseaux se contractent, le pouls et la respiration se ralentissent, la température de l'aisselle monte bien un peu au début, mais elle s'abaisse et reste abaissée même après que l'application du froid a cessé. Le frisson et la sécheresse de la peau, que l'on considère comme des signes essentiels annonçant dans la fièvre un trouble de la régulation de la chaleur, n'ont rien à voir avec la fièvre : ils peuvent manquer, et ils ne dépendent jamais de la maladie qui accompagne la fièvre.

D'après Sénator, les limites de la production de chaleur sont bien plus étroites qu'on ne le pense. Si l'on fait le calcul des déplacements de matériaux opérés chez les animaux suivant qu'ils sont tenus affamés ou qu'ils sont gorgés d'aliments, on trouve que la production de chaleur varie dans le rapport de 100 à 137. Quand il s'agit de comparer le repos absolu à l'activité musculaire la plus intense, la différence est à la vérité plus grande, elle peut être comme 1 est à 2 1/2, mais c'est là l'extrême limite de la production de chaleur.

L'opinion courante, à savoir que, dans la fièvre, la production de chaleur est accrue et l'émission moindre, demande de nouvelles recherches. Les évaluations calorimétriques de V. Wahl et autres reposent sur une fausse interprétation; le fait

de l'augmentation de l'excrétion d'urée ne prouve qu'une chose, l'augmentation de la combustion de l'albumine; enfin la conservation du poids des fébricitants ne prouve rien, si ce n'est qu'un individu sain tenu à la diète sans fièvre perd encore plus de son poids. L'auteur a cherché comment se comporte la dénutrition chez les chiens suivant qu'on les affame, qu'on les nourrit, ou qu'on produit chez eux artificiellement la fièvre.

Il est résulté de ses recherches que : *les substances azotées ne subissent pas, dans la fièvre, une combustion plus active que dans l'état d'inanition sans fièvre, et que l'accroissement de la consomption dans la fièvre s'explique par une augmentation légère de la combustion de l'albumine et une augmentation dans l'élimination de l'eau.*

Sénator ajoute que, dans la fièvre la plus intense, l'élimination quotidienne d'urée ne dépasse jamais 65 ou 70 grammes, ce qui est 3 2/3 ou 4 fois la quantité d'urée rendue en un ou deux jours de diète absolue chez l'adulte. Ce chiffre correspond à une consomption de 154 à 162 grammes d'albumine, qui représentent 2 700 calories (au lieu de 2 000 dans l'inanition simple).

La perte de chaleur d'un fiévreux représente 1 1/2 fois celle de l'état normal, sa production de chaleur est au plus de 1 1/3, et, par conséquent, la perte de chaleur serait plus grande dans la fièvre que la production. Le stade de chaleur ne pourrait donc pas durer indéfiniment, et c'est ce qui arrive en réalité; on doit donc admettre avec Traube qu'il survient de temps en temps un arrêt de la perte de chaleur, qui consiste tout simplement en une contraction des éléments contractiles de la peau. Il ne faut pas oublier que nous ne pouvons pas prouver que tous les états fébriles sont accompagnés d'un accroissement de la combustion de l'albumine, et que fièvre et haute température ne sont pas synonymes.

Il est probable que le mode du *stoffwechsel* est différent dans

les diverses maladies. On ne saurait expliquer de la même manière la chaleur du tétanos, celle des fièvres intermittentes et l'élévation de la température dans l'agonie [1].

Liebermeister adresse à ces recherches de Sénator de vives critiques : il fait remarquer que cet auteur admet que le rapport de la perte de chaleur d'un homme sain à celle d'un homme atteint d'une fièvre violente est comme 100 est à 172, d'où la conclusion que l'on peut estimer avec certitude que la chaleur perdue par un adulte fébricitant ayant une température moyenne de 40°-41° C., est au moins 1 1/2 fois celle qui est perdue dans les conditions habituelles (à l'état de santé). Or comme, d'après les calculs de Sénator, durant la fièvre la plus intense, le rapport de l'augmentation de production de chaleur à la production normale est au plus comme 100 est à 135, il en arrive à poser ce principe étonnant : La production de chaleur demeure, même pendant la plus forte fièvre, bien au-dessous de la perte de chaleur.

L'auteur lui-même, dit Liebermeister, paraît avoir compris la contradiction frappante qu'il y a dans ce principe, car il ajoute : « S'il n'entrait en jeu aucune cause autre que celles que nous avons considérées jusqu'à présent, la conséquence nécessaire serait que, dans la fièvre, la température s'abaisserait d'une façon continue. Tout le monde dirait ou que le calcul est faux ou que l'un des chiffres est faux, ou que tous le sont. Mais ce serait trop simple. »

Je passe sur la suite de cette critique, dans laquelle Liebermeister relève vivement les « bévues » de Sénator, pour arriver

[1] Breuer, in *Arch. f. path. Anat.*, 46, p. 391, 1869, critique les théories de Sénator, et signale l'erreur qui consiste dans le fait suivant : Sénator, pour trouver la quantité des pertes en matières non azotées, a défalqué du poids total du corps du chien mis en expérience, non-seulement l'urée éliminée, mais encore les produits de combustion (acide carbonique et eau) provenant du déplacement de l'albumine qui en dépend. Par là Sénator obtient des différences dans l'élimination des matières non azotées, entre les jours de jeûne et les jours de fièvre, fort inférieures à ce qu'elles sont en réalité.

à un point capital du mémoire de Liebermeister, celui où il établit la balance de la chaleur pendant le stade de frisson.

« La comparaison de la production de chaleur et de l'exhalation d'acide carbonique pendant ce stade est particulièrement intéressante. Quand l'élévation de température se produit assez rapidement, il y a habituellement, avec le symptôme subjectif du frisson, des phénomènes qui montrent d'une façon très-évidente que la perte de chaleur est au-dessous de la normale. Les artères périphériques sont contractées, la peau est pâle, froide et sèche, l'évaporation est très-limitée. La production de chaleur, au contraire, est extraordinairement augmentée. Non-seulement elle suffit à équilibrer la perte de chaleur, mais elle sert encore à élever la température du corps du malade. Et, comme l'on peut facilement évaluer à peu près la quantité de chaleur employée à élever la température du corps, ce sont des cas semblables avec une température rapidement croissante, qui ont les premiers fourni la possibilité de déterminer avec une approximation très-sûre la quantité de production de chaleur du fébricitant.

« Comme je l'ai démontré à cette occasion, il faut, pour élever de 1° C. la température du corps d'un adulte, autant de chaleur que cet adulte en produirait pendant une demi-heure dans les circonstances ordinaires. Si donc la température s'élève de 1° C. dans une demi-heure, on peut être convaincu que la production de chaleur a dépassé la normale. Car alors toute la chaleur produite pendant ce temps a été employée pour élever la température du corps, et, en outre, une certaine quantité s'est répandue au dehors. Chez un homme atteint de fièvre intermittente, j'ai observé qu'une quantité de chaleur égale à 2 1/2 fois la normale avait été employée à élever la température; si la perte de chaleur avait été normale, il aurait fallu en conclure que la production de chaleur avait été 3 1/2 fois la quantité normale. Mais, comme la perte de chaleur est habituellement amoindrie pendant l'élévation rapide de la tem-

pérature du corps, on ne pourrait, dans ce cas, affirmer rien autre chose, si ce n'est que la production a dépassé 2 1/2 fois la normale, et qu'elle est ainsi comprise entre 2 1/2 et 3 1/2.»

Voyons quels renseignements fournit le dosage de l'acide carbonique exhalé et analysons quelques-unes des observations de Liebermeister.

« *Troisième observation.* — Le malade (Baümlin) avait quarante et un ans, était de petite stature, du poids de 54 kilog. 500 gr., et souffrait d'une fièvre intermittente quotidienne. Les accès n'étaient pas très-violents, le frisson était bien accentué, mais le tremblement léger. Les accès furent plus tard coupés par 1 gramme de quinine.

« La première expérience fut faite le 15 avril 1870, après midi.

« Je donne, outre la production d'acide carbonique pour chacune des demi-heures, la température du corps dans l'aisselle, observée à la fin de chaque demi-heure. Je donne, en outre, la différence de l'élévation de la température pendant chaque demi-heure; je note enfin, pour chacun de ces moments, l'intensité de la ventilation de l'appareil, élément important dans les calculs que l'on peut plus tard en déduire. »

MOMENT DE L'OBSERVATION.	TEMPÉRATURE DU CORPS à la fin de la demi-heure.	AUGMENTATION de LA TEMPÉRATURE pendant la demi-heure.	ACIDE CARBONIQUE exhalé.	VENTILATION DE L'APPAREIL.
			grammes.	litres.
Dans la 1re demi-heure. . .	36°,90	0°,10	13,85	920,2
Dans la 2e	37 ,55	0 ,65	20,12	913,3
Dans la 3e	39 ,45	0 ,90	34,20	891,4
Dans la 4e	39 ,85	0 ,40	19,31	899,9
Dans la 5e	39 ,85	//	17,68	903,6
Dans la 6e	39 ,85	//	16,75	921,3

Le résultat de cette série d'observations est tout à fait frappant. Nous voyons comment la production d'acide carbonique augmente, dans la deuxième demi-heure, de 45 p. 0/0, pendant que la température du corps n'augmente encore que lentement. Dans la troisième demi-heure apparaît une élévation rapide de la température en même temps qu'une augmentation de 147 p. 0/0 d'acide carbonique; la quantité énorme de 34,2 grammes est exhalée en une demi-heure. Dans la quatrième demi-heure, la température monte encore, mais lentement; pendant ce temps l'exhalation d'acide carbonique diminue et ne surpasse plus la normale que de 39 p. 0/0. Enfin, dans les deux dernières demi-heures, alors que la température reste à peu près constante, aux environs de 40 degrés, l'exhalation d'acide carbonique n'est plus que de 28 p. 0/0 supérieure à la normale, ou 21 p. 0/0 au-dessus de ce qu'elle était pendant la première demi-heure.

Pendant la rapide élévation de la température de la troisième demi-heure, il fallut, pour obtenir ce résultat, presque le double de la chaleur normale; la production dut livrer non-seulement cette chaleur mais encore celle qui était perdue à l'extérieur, tout amoindrie qu'elle pût être. La production d'acide carbonique égala deux fois et demie la production normale.

Quatrième observation. — On fit une deuxième série d'observations sur le même malade, le 18 avril, après-midi. Il se passa deux demi-heures avant que l'élévation de la température devînt appréciable. On a eu soin de déterminer, pendant la rapide élévation de la température (dans la quatrième demi-heure), l'exhalation d'acide carbonique pour chaque quart d'heure séparément.

MOMENT DE L'OBSERVATION.	TEMPÉRATURE DU CORPS à la fin de la demi-heure.	AUGMENTATION de LA TEMPÉRATURE pendant la demi-heure.	ACIDE CARBONIQUE exhalé.		VENTILATION DE L'APPAREIL.
			grammes.		litres.
Dans la 1re demi-heure.	37°,00	0°,05	13,00		984,7
Dans la 2e	37 ,10	0 ,10	13,77		985,6
Dans la 3e	37 ,75	0 ,65	20,59		986,6
Dans la 4e	39°,40	1 ,65	31,07	16,89 14,18	977,9
Dans la 5e	39 ,90	0 ,50	18,09		970,6
Dans la 6e	40 ,20	0 ,30	19,42		990,7

Le résultat correspond exactement à celui de l'observation précédente. L'auteur remarque particulièrement, en passant, qu'ici aussi la production d'acide carbonique est considérable au moment où l'élévation rapide de la température accuse une élévation très-grande dans la production de la chaleur; 31 grammes d'acide carbonique sont produits en une demi-heure. C'est presque 2 1/2 fois la production normale.

Ces observations complètent le tableau de la marche de l'exhalation d'acide carbonique pendant un accès de fièvre intermittente. Elles montrent ensuite, comme les autres observations, que la production d'acide carbonique ne dépend que très-peu de l'élévation absolue de la température. Au moment où la température était presque stationnaire à 40 degrés, la production d'acide carbonique était, il est vrai, encore plus considérable que la normale, mais à peu près moitié moindre qu'au moment où la température était plus basse, mais où elle allait en s'élevant rapidement. En utilisant ces résultats pour juger les discussions précédentes, on reconnaît que, comme dans ces observations, il y a concordance parfaite entre les variations de l'exhalation d'acide carbonique et les

changements qu'il faut admettre dans la production de la chaleur.

Toutes ces observations contribuent à établir le principe que l'exhalation d'acide carbonique est à peu près proportionnelle à la production de chaleur dans tous les stades.

Il ne fallait pas s'attendre à autre chose. Si l'on représentait par une courbe la chaleur du soleil à chaque instant, et par une autre courbe la température de l'air et du sol, on obtiendrait les mêmes résultats. L'intensité maximum du soleil est, chaque jour, à midi; sa plus grande intensité annuelle correspond au jour le plus long, mais le maximum de la température ne correspond pas à ces moments, il se produit plus tard. La température continue à croître quand déjà l'intensité de la chaleur solaire commence à diminuer. De plus, il y a encore une autre circonstance remarquable, c'est que l'augmentation de la température se fait avec la plus grande rapidité au moment où le soleil a son intensité maximum, plus tard la température croît encore, mais avec une rapidité décroissante.

C'est exactement ce qui doit se passer dans nos courbes. Si la production d'acide carbonique, et par suite la chaleur, devient plus forte, il faut, *cæteris paribus,* que la température du corps s'élève. La température doit s'élever d'autant plus rapidement que la production de chaleur est plus forte, la courbe de la production de chaleur doit être d'autant plus abrupte que l'intensité de la production de chaleur est plus considérable. Mais, si la production de chaleur commence à diminuer, la température ne s'abaisse pas, elle continue à croître tant que la production de chaleur est supérieure à la perte. Mais son augmentation doit être de moins en moins rapide, et la courbe doit devenir de moins en moins abrupte.

Il faut, en plus, tenir compte du pouvoir calorifique des différentes substances employées pour faire de la chaleur. Liebermeister admet que :

1 gramme d'acide carbonique provenant de la graisse développe..	3,5 calories.
1 gramme d'acide carbonique provenant de l'albumine développe	3,3
1 gramme d'acide carbonique provenant des matières hydrocarbonées développe	2,6

Chez l'homme, le chiffre qui représente le rapport de la chaleur développée à l'acide carbonique produit varie entre 2,6 et 3,5, soit en moyenne 3,0. Son minimum est avec les matières hydrocarbonées, son maximum avec les graisses et la viande (autophagie), et c'est ce qui se produit souvent dans la fièvre, où le chiffre serait 3,2 calories pour 1 gramme d'acide carbonique. Le calcul montre que la dépense de chaleur, dans le temps où la température du corps s'élève (frisson), tombe au-dessous de la normale, et qu'elle est à son minimum alors que la montée est le plus rapide. En général, d'après Liebermeister, la dépense de chaleur du corps est proportionnelle à la différence qui existe entre la température de l'intérieur du corps et celle du milieu ambiant. Ainsi, quand le milieu ne change pas, elle doit s'accroître proportionnellement à la hauteur de la fièvre. Il faut pourtant tenir compte des circonstances accessoires qui peuvent diminuer ou augmenter la quantité de la dépense de chaleur, telles que l'action du cœur, le degré de contraction des vaisseaux de la peau, l'état de la ventilation pulmonaire, la quantité de la perspiration insensible, enfin l'existence ou l'absence de perspiration sensible; il faut tenir compte de ces éléments pour comprendre l'élévation de la température dans le frisson et son abaissement dans le stade de sueur.

L'essence de la fièvre ne serait pas une augmentation de la production de chaleur, car celle-ci se montre aussi dans l'état de santé (digestion, travail musculaire) tout aussi bien que dans la fièvre. Elle ne consiste pas non plus dans la cessation du pouvoir de régler la chaleur, car les fiévreux se règlent

aussi bien. Elle réside bien plutôt en ceci, que le mécanisme de la calori-régulation cesse à partir d'un certain degré élevé de la chaleur.

Reprenant ses expériences antérieures, Sénator a cherché à se mettre à l'abri des reproches que lui avait adressés Liebermeister; le résultat principal de ces nouvelles recherches est que le refroidissement de la surface du corps n'a pas pour effet de provoquer une augmentation de la production de chaleur.

Voici la série des propositions qu'il pense avoir établies [1] :

1° A l'état ordinaire, au repos, pendant la veille, et en dehors de l'action de la digestion, la production et l'émission de la chaleur oscillent dans des limites assez étroites. Exemple : un chien du poids de 5 400 grammes, repu depuis quelque temps de viande de cheval (300 grammes) et de 5 grammes de graisse de porc, a donné, au calorimètre, seize à vingt-six heures après le repas, de 12 à 14 calories en une heure. Pendant ce temps, sa température rectale n'a pas varié. Il élimina, dans le même temps, de 3gr,4 à 3gr,7 d'acide carbonique.

2° Dans la diète prolongée, la production de chaleur et l'élimination d'acide carbonique baissent lentement. Le même chien donna, après deux jours d'abstinence complète, en une heure, 11,6 calories et 3gr,35 d'acide carbonique, et, en vingt-quatre heures, il élimina 6gr,01 d'urée.

3° Pendant la digestion (une heure et demie à trois heures et au delà après le repas), la production de chaleur s'accroît notablement comme l'élimination d'acide carbonique (Vierordt), mais non dans les mêmes rapports, celle-ci étant moindre que celle-là. Exemple : le même chien émit, dans la

[1] Sénator, *Production de la chaleur et échanges intimes dans l'état de santé et dans la fièvre* (*Centralblatt*, 1871, nos 47 et 48 et *Arch. de Reichert et Dubois Reymond*, p. 1 et 54, 1872).

deuxième heure de digestion, 21 calories, sa température rectale monta un peu, et il rendit $5^{gr},17$ d'acide carbonique.

4° Lorsque la surface du corps est soumise à une cause de refroidissement qui augmente énormément la perte de chaleur, la production de la chaleur n'est pas sensiblement accrue comme cela a lieu pour l'acide carbonique. Exemple : le même chien, pesant 5 355 grammes, émit dans le calorimètre, dont l'eau était de 4 degrés plus froide que d'habitude, en une heure, 15,3 calories; sa température tomba, dans le rectum, de 39°,1 à 38°,5. Or, en supposant le refroidissement total de l'animal de 0°,6, en prenant le chiffre de 0,83 pour sa chaleur spécifique, il n'aurait dépassé que de 2,7 calories sa production normale, qui serait au plus de 12,6 calories. L'excrétion d'acide carbonique a été de $3^{gr},9$, c'est-à-dire a dépassé le chiffre normal.

5° Dans les premiers moments (une heure et demie à deux heures) qui suivent l'injection sous-cutanée de pus ou de matière de sécrétion purulente avec production de fièvre, ni l'émission de la chaleur ni l'excrétion de l'acide carbonique ne sont notablement augmentées.

6° Au plus fort de cette fièvre artificielle, alors que la température du rectum atteint 40° et jusqu'à 41° C., l'émission de la chaleur et de l'acide carbonique n'est souvent que très-peu accrue et dépasse à peine le chiffre normal. La quantité des deux émissions n'est pas proportionnelle. Exemple : le même chien, ayant 40°,2 et 40°,45 dans le rectum, a émis, en une heure, 11,5 calories et $3^{gr},7$ d'acide carbonique; l'excrétion d'urée dans les dernières vingt-quatre heures avait été de 9 grammes.

7° L'augmentation de l'excrétion de l'acide carbonique dans la fièvre n'atteint jamais celle de l'élimination d'urée. Exemple : un chien, qui, pendant un jour de jeûne, avait éliminé 8 grammes d'urée, et, à la fin de ce jour, rendu en une heure $2^{gr},73$ d'acide carbonique, excréta, alors qu'il avait

la fièvre, toutes choses égales d'ailleurs, $14^{gr},48$ d'urée et $4^{gr},21$ d'acide carbonique.

8° Malgré l'augmentation partielle des échanges dans la fièvre, la somme des forces de tension mises en liberté dans ce cas (par l'albumine 4,263 calories, par les graisses 9,1 calories), ne dépasse pas la quantité qu'en peut développer l'animal à l'état normal, quand il est richement nourri.

Le problème de la production de la chaleur pendant la fièvre est un de ceux qui ont le plus passionné l'école allemande, et il faut reconnaître que, si nous parvenions à le résoudre, nos connaissances sur la nature et les effets de la fièvre prendraient une nouvelle certitude. Le professeur Leyden[1] a confirmé les résultats obtenus par Liebermeister, et il a en même temps posé la question de la diminution du poids du corps.

Les deux questions que l'auteur s'est posées, sont : 1° *si, dans la fièvre, la perte de chaleur est accrue ;* 2° *comment s'opère la consomption fébrile.*

Pour résoudre le premier problème, l'auteur installe une petite chambre de malade dans un calorimètre analogue à l'appareil de Pettenkofer, mais son appareil est incomplet, et il n'y plonge en réalité que l'extrémité inférieure du malade. L'auteur arrive à démontrer qu'indubitablement la perte de chaleur est augmentée dans la fièvre pendant la rémission comme pendant l'exacerbation. Dans la fièvre la plus haute, cette perte dépasse de 1 1/2 à 2 fois la quantité normale, et même de 2 à 3 fois pendant une forte sueur. Dans le stade épicritique, au contraire, la perte de chaleur tombe au-dessous de la normale. L'émission normale, à l'état de santé, est de 0.12 par heure, c'est-à-dire qu'en prenant la surface de

[1] Leyden, *Untersuchungen über das Fieber* (*Arch. für klin. Med.*, V, 3, p. 273, 1869).

tout le corps, il y a une perte de 44,3 calories par heure; or il faut doubler et même tripler ce chiffre dans la fièvre.

La deuxième question fut résolue par la pesée, le malade reposait sur un lit supporté par une bascule, et l'on tenait compte de tout ce qui entrait dans le corps (aliments, boissons). L'auteur donne le tableau de la perte de poids insensible, par heure, chez les fiévreux.

Les pesées faites ont été nombreuses. Voici le tableau qui en est extrait :

	Perte de poids par heure et par kilogramme.	Perte de poids par jour et par kilogramme.
Fièvre élevée	1,00 gramme.	5,72 grammes.
Rémittente	1,20	4,50
Crise	1,55	10,60
Stade épicritique	0,55	5,90
Début de la convalescence	0,64	2,40
Apyrexie	0,73	//
Fièvre hectique	0,99	//

Perte de poids pendant le cours de la maladie tout entière, par jour et par kilogramme, 6,67.

Il résulte de ces expériences, que la perte insensible en eau et acide carbonique, par heure et par kilogramme, est accrue dans la fièvre, dans la proportion de 10 à 7. Chez l'adulte à l'état de santé, la perte insensible par heure est de 37 grammes environ, dont 10 grammes sous la forme d'acide carbonique exhalé, 27 grammes par l'évaporation pulmonaire et cutanée.

La perte de poids est à son maximum[1], non dans la fièvre, mais au moment de la crise.

[1] Botkin (*De la fièvre*, traduction de George, p. 69) s'exprime ainsi : «Le faible amaigrissement permet d'admettre que la consomption du corps s'est peu accrue.»

Cette proposition, s'appliquant à un cas particulier et dans des conditions que l'auteur n'indique pas, est peut-être vraie; et, en l'absence de toute explication et justification, il convient de

En 1873, Sénator a résumé ses travaux antérieurs sur la nature et le mécanisme de la fièvre [1]. Nous ne revenons pas sur l'analyse qu'il donne des recherches de ses devanciers et des siennes propres, nous n'avons plus qu'à les compléter par les conséquences qu'il tire de ses nouvelles expériences.

Il ressort de cette étude que les pertes diverses qu'éprouve l'économie pendant la fièvre ne marchent pas parallèlement. La courbe de l'urée est différente de celle de l'acide carbonique, de celle de la perte de poids, etc.

Ces faits peuvent s'expliquer de deux façons : Ou bien tous les produits de désintégration n'augmentent pas dans la même mesure, ou bien l'excrétion d'un certain nombre d'entre eux ne se fait pas au prorata de leur formation, et leur permet de séjourner un temps plus ou moins long dans l'organisme. Dans ce dernier cas, ce qui caractériserait la fièvre, ce serait moins le trouble de la production que le fait de l'emmagasinement et l'arrêt de l'excrétion des déchets organiques.

Or nous avons vu que l'urée est excrétée en excès dès le début et pendant toute la durée de la fièvre. Est-ce le résultat d'une simple augmentation de l'excrétion et non de la production? En d'autres termes, *la réserve* d'urée de l'économie est-elle simplement entamée? Mais les recherches de Meissner et de Schleiden montrent que cette réserve n'existe pas, que, dans aucun cas, à moins de lésions rénales, le corps tout entier ne

ne point la déclarer fausse *a priori*. Cependant il est permis de la déclarer erronée en tant que proposition générale. Chaleur du corps n'est point synonyme d'amaigrissement; la dénutrition n'est pas équivalente à la combustion, les déplacements de matière ne sont pas tous du même ordre. Beaucoup de phénomènes osmiques ont lieu sans combustion; la diarrhée, les sueurs, qui sont de puissants moyens de dénutrition et d'amaigrissement, peuvent exister sans fièvre. Les purgatifs ne développent point l'activité thermique. Enfin il y a, dans Botkin même, tout un chapitre sur l'amaigrissement, qui contredit formellement la proposition précitée.

[1] Sénator, *Untersuchungen über den fieberhaften Process und seine Behandlung*, in-8°, 208 pages, Berlin, 1873. Analyse in *Revue d'Hayem*, 1874, t. III, p. 539, à laquelle nous empruntons une partie de ce résumé.

contient pas plus de 1/2 à 1 gramme d'urée. Dans la fièvre, c'est donc bien à une production exagérée d'urée que nous avons affaire, ou, ce qui revient au même, à une destruction exagérée de matières albuminoïdes.

Pour Sénator, ainsi qu'il l'avait dit auparavant, dans la fièvre, la production d'acide carbonique est à peine augmentée, et surtout cette augmentation n'est pas comparable en valeur à celle de l'urée.

Sénator pense même que l'excès d'acide carbonique exhalé dépend non d'un augment dans la production, mais seulement d'une exagération de l'excrétion. D'après lui, dans la fièvre, l'excrétion est favorisée par les causes suivantes : 1° l'augmentation de la différence de température entre le corps et le milieu ambiant (on sait que la capacité d'absorption du sang, comme de tout liquide, pour l'acide carbonique, est en raison inverse de la température); 2° Zuntz a démontré que, dans la fièvre, les acides du sang augmentent; ils expulsent donc une certaine proportion de l'acide carbonique fixe de ce liquide; 3° l'accélération fébrile de la circulation et l'augmentation de tension des vaisseaux pulmonaires est une autre condition qui favorise le dégagement de l'acide carbonique; 4° enfin l'augmentation dans la fréquence des respirations agit dans le même sens. Vierordt en effet a depuis longtemps mis en évidence *l'influence de la ventilation pulmonaire* sur le dégagement de l'acide carbonique; en doublant le nombre de ses inspirations, il augmentait l'issue de ce gaz dans la proportion de 60 p. 0/0.

Pour Sénator, l'augmentation dans l'excrétion de l'acide carbonique tient non à une production exagérée, mais à une élimination plus active.

Un fait le confirme dans cette opinion : c'est que le sang d'un animal fébricitant est plus pauvre en acide carbonique que celui d'un animal sain. Des analyses pneumatologiques faites avec Zuntz lui ont montré que le sang de la fémorale

d'un chien, qui, à l'état apyrétique, renfermait 28 p. 0/0 en volume d'acide carbonique, n'en contenait plus que 23 p. 0/0 pendant la fièvre.

Le troisième produit final de la combustion, *l'eau,* est augmenté dans la fièvre, *chez le chien.* C'est à cette perte d'eau qu'il attribue la perte en poids; celle-ci en effet disparaîtrait quand on permet au chien de boire, parfois même le poids augmenterait.

A l'exemple de ses devanciers, Sénator veut faire, lui aussi, son calcul d'équivalence de la recette et de la dépense, et il dit : Un chien, bien portant, à jeun, rend, dans les vingt-quatre heures, $7^{gr},08$ d'urée et 67 grammes d'acide carbonique, ce qui équivaut à la combustion de 23 grammes d'albumine et de 10 grammes de graisse. A l'état fébrile et pareillement à jeun, ce chien rend, dans les vingt-quatre heures, 15 grammes d'urée et 72 grammes d'acide carbonique, ce qui équivaut à la combustion de 42 grammes d'albumine et de $10^{gr},2$ de graisse. La combustion de l'albumine a donc augmenté, pendant la fièvre, de 80 p. 0/0, celle de la graisse n'a pas varié. Sénator en conclut que, *dans la fièvre, l'économie s'appauvrit en substances albuminoïdes et devient proportionnellement plus riche en graisse*[1].

Sénator a dosé, à l'aide d'un appareil spécial, *la production et l'émission de la chaleur.* Voici les conclusions importantes auxquelles il arrive : Pendant la durée de la fièvre, la température rectale de l'animal restant sensiblement constante, les quantités de chaleur émises sont tantôt supérieures, tantôt inférieures (à d'autres moments) à celles que l'on constate à l'état normal. Ainsi il est certain que, chez les chiens, la fièvre purulente débute par une diminution dans l'émission, c'est-à-dire par une rétention de chaleur. Mais cette diminution est

[1] Cette conclusion ne manquera pas de surprendre par son imprévu les médecins praticiens; nous avons vu plus haut que Liebermeister a déjà reproché à Sénator de ne pas reculer devant les propositions les plus paradoxales.

assez faible et peu durable, elle ne suffit plus pour expliquer l'élévation de température du corps de l'animal, ni surtout l'exagération dans l'émission que l'on constate à d'autres instants. Le processus fébrile ne peut donc pas se caractériser par une formule aussi simple que celle que l'on a essayé d'en donner; il y a diminution et exagération alternatives de la production comme de la dépense du calorique. D'après Sénator, rien n'autorise à admettre que la quantité totale de chaleur développée et dégagée, pendant toute la durée de la fièvre, soit supérieure à celle que fournirait, pendant le même temps, le même animal soumis aux mêmes conditions, la fièvre exceptée.

Il est facile de reconnaître, dans ces assertions contradictoires et dans ces expériences, pourtant très-variées et très-soigneusement exécutées, que le problème n'est pas encore résolu. On ne peut pas accepter comme démontré que la quantité d'acide carbonique exhalé rende compte de l'élévation de la température du corps d'un fiévreux, et la solution n'est probablement pas aussi simple. Les voies par lesquelles se perd la chaleur sous forme de chaleur, ou la chaleur utilisée pour faire des corps nouveaux, ne se prêtent pas aisément aux analyses. Les poumons n'excrètent pas que de l'acide carbonique; enfin il y a les sueurs, la suppression d'autres sécrétions, salive, liquides intestinaux, etc., dont nous ne savons quel compte tenir.

Aussi, depuis longtemps, on a cherché à trouver dans les produits incomplétement oxydés, et surtout dans l'urée, le complément des combustions opérées pour constituer la chaleur fébrile.

Will. Moss [1] a prétendu même que la courbe de l'excrétion de l'urée était parallèle à celle de la température dans les ma-

[1] Moss (Will.), *On the action of potash, soda, lithia, lead, opium, and colchium on the urine* (*Americ. Journ.* LXXXVII, p. 384-388, april 1861).

ladies, surtout dans la scarlatine. Pour cet auteur, quand la fièvre décroît, l'excrétion de l'urée diminue, et atteint, quand la température redevient normale, un minimum qui n'est que le tiers de l'excrétion dans l'état de fièvre intense. Dans toute la durée de la convalescence, il n'y a jamais eu autant d'urée excrétée qu'au deuxième, troisième et quatrième jour de la maladie. Dans la convalescence, l'excrétion du chlorure de sodium augmente.

Leyden et Sénator ont émis la même idée, mais leurs expériences ont été reprises par Unruh[1] et voici les questions auxquelles cet auteur a cherché successivement à répondre :

1° L'excrétion de l'urée et des autres produits d'excrétion azotés de l'urine, s'accroît-elle proportionnellement à la hauteur de la température?

2° Se fait-il, pendant la fièvre, une rétention d'une partie de ces matériaux incomplétement brûlés?

3° Quel est le phénomène initial, l'élévation de la température ou l'augmentation d'oxydation des substances azotées?

4° L'accroissement de la combustion des matières azotées et la chaleur qui en résulte expliquent-ils les hautes températures de la fièvre?

Les analyses d'urée, d'acide urique, de créatine et de chlorure de sodium, ont été faites par Unruh dans vingt-cinq cas de maladies avec crise (fièvre récurrente, pneumonie, typhus exanthématique, érésipèle, abcès, rhumatisme articulaire, etc.).

Les chiffres moyens ont été : pour l'urée, 17^{gr},466 par jour (0^{gr},3835 par jour et par kilogramme du poids du corps); pour l'acide urique, 0^{gr},407 par jour (soit 0^{gr},0099 par jour et par kilogramme du poids du corps.)

Contrairement à l'assertion de Naunyn et de Sénator, la

[1] Unruh, *Rétention des matériaux de combustion incomplète dans la fièvre* (*Arch. für path. Anat.*, 48, s. 227, 1869).

quantité de l'urine est toujours diminuée, et souvent dans une forte proportion.

En ce qui concerne la première question, il est établi par ces observations que la quantité d'urée excrétée dans une fièvre intense et continue n'est nullement plus grande que dans une fièvre peu intense; au contraire il se trouve que, surtout au début de la fièvre, il y a une excrétion d'urée faible, par rapport à la température; par exemple voici les chiffres d'un typhus :

	Températures.		Températures.	Quantités d'urée.
	—		—	—
1er jour soir......	40°,8	Matin.....	39°,6	15 grammes.
2e..............	40 ,8	Matin.....	40 ,0	19

Dans les jours suivants, à une température à peu près semblable (40 degrés), il y eut une excrétion de 30 à 50 grammes d'urée. Or cet accroissement n'est point dû à l'alimentation. Dans un autre cas on ne trouve, avec une température de 39°,6, que 12gr,376 d'urée, tandis que, dans les jours suivants, dans l'apyrexie, il s'en excrète 27 grammes. L'excrétion de l'urée est plus abondante dans les fièvres rémittentes que dans les maladies à fièvre intense et continue. Ainsi une pneumonie donna, pendant trois jours, avec une température de 39°,6 à 40°,4, en moyenne 35gr,373 d'urée; tandis qu'un malade atteint de trichinose, avec une température à 39 degrés le soir et normale le matin, excrétait, en moyenne, 42gr,656 d'urée.

On voit aussi, par ces observations, que, dans tous les cas, au moment de la crise, sans fièvre mais avec un pouls et une respiration encore accélérés, il y avait en moyenne une excrétion d'azote supérieure à celle de la fièvre la plus élevée. Il y a aussi une excrétion épicritique augmentée. Exemple : dans un cas de typhus il y avait, pendant la fièvre, en moyenne, 32gr,407 d'urée; un jour avant la crise 47 grammes, au jour critique 20 grammes, le jour suivant 29 grammes, le troisième jour 42 grammes, soit en moyenne 32 grammes, c'est-à-dire

autant que dans la fièvre, bien qu'il n'y eût alors aucune surélévation de la température. De même pour l'acide urique.

La diminution de l'excrétion d'azote au jour de la crise dépend de diverses circonstances, notamment de l'augmentation excessive de la sécrétion sudorale, laquelle entraîne une certaine quantité d'urée et diminue en même temps la quantité de l'urine.

Il résulte de tous ces documents que la quantité d'azote excrétée n'est pas proportionnelle à l'élévation de la température.

L'auteur montre que l'excrétion épicritique ne dépend pas de la résolution des exsudats, puisqu'elle se rencontre dans les maladies où il n'y a point d'exsudat, comme le typhus exanthématique, l'érésipèle de la face, etc. Il cherche à expliquer ce phénomène, soit par une augmentation épicritique de l'oxydation des substances albuminoïdes, soit par la rétention des excreta, c'est-à-dire des produits d'oxydation incomplète, pendant le fort de la fièvre, et par leur expulsion après la crise. Cette dernière explication a pour elle la rétention de l'eau, si vraisemblable, d'après l'avis de Leyden, et surtout ce fait de la prolongation, pendant plusieurs jours, de l'excrétion épicritique, alors que l'émission de la chaleur tombe au-dessous de la normale.

Voici les conclusions de ce travail :

1° Dans la fièvre, l'excrétion totale d'azote est augmentée, et est en moyenne une fois et demie celle de l'état normal (à jeun).

2° L'augmentation de l'excrétion d'azote n'est pas proportionnelle à l'élévation de la température.

3° Dans la crise, l'évacuation des substances albuminoïdes est accrue, et en même temps il faut se souvenir que, dans le fort de la fièvre, il y a rétention des produits d'oxydation incomplète, comme Leyden le pensait, et rétention de l'eau.

4° Dans quelques cas, le phénomène initial est l'élévation de la

température, et c'est elle qui entraîne à sa suite et secondairement l'excrétion d'azote;

5° *La chaleur dégagée par l'accroissement de l'oxydation des substances azotées ne suffit pas à expliquer la température souvent excessive de la fièvre.*

Ces conclusions furent contredites par d'autres expérimentateurs: nous ne citerons que les recherches de Naunyn [1], qui accepte les opinions de Traube et Jochmann, pour qui l'augmentation de l'excrétion de l'urée mesure la fièvre. Voici ces expériences :

Un chien en bon état fut maintenu à jeun pendant deux jours, et, dans ce temps, ayant une température de 38° à 38°,5 C., excréta $0^{gr},28$ d'urée par heure. — Le même chien, nourri et ramené à son poids précédent, fut de nouveau mis à la diète durant deux jours, après toutefois qu'on lui eut injecté sous la peau un liquide animal corrompu, de façon à lui donner la fièvre. Alors on reconnut qu'il excrétait $0^{gr},42$ d'urée par heure, et la quantité de son urine était accrue (sans qu'il bût davantage). Cette augmentation fut, dans un cas, de 180 à 280 grammes.

A ce propos, Naunyn se demande par où commence le phénomène, et si c'est l'excrétion accrue qui entraîne l'accroissement dans les oxydations, ou si c'est, au contraire, l'augmentation de la température qui est le principe initial. Pour résoudre cette question, il met un chien dans l'appareil calorimétrique d'Obernier, à une température oscillant de 35° à 40° C. Dans cet appareil, la température du chien monte, en trois heures, de 38°,5 à 42°,5, ce qui le met fort mal à l'aise. A peine sorti de l'appareil, il se remet vite et reprend sa température normale. Or ce chien avait excrété le jour même, avant l'expé-

[1] Naunyn, *De l'excrétion de l'urée dans la fièvre* (*Clinique de Berlin*, 1869, et *Jahresbericht de Virchow et Hirsch*, t. I, p. 233, 1870).

rience, de 10 heures du matin à 4 heures du soir, 120 grammes d'urine contenant 6gr,8 d'urée, et le soir, en quatre heures de temps après l'expérience, il urinait 110 grammes contenant 9gr,716 d'urée. Il en résulterait qu'une augmentation primitive de la chaleur entraîne une plus grande production d'urée.

Pour M. Gubler[1], une des causes principales de l'élévation de la température dans la fièvre serait la diminution des sécrétions. A l'état normal, une certaine quantité de calorique se transforme en action chimique pour produire le suc gastrique, le suc intestinal, la bile, la salive, etc. Dans la fièvre, toutes ces sécrétions sont, sinon supprimées, du moins diminuées; il ne se fait donc plus le même travail chimique; la chaleur que ce travail consommait à l'état normal se trouve libre et peut se faire sentir au thermomètre.

M. Weber[2] fait à cette opinion, dont il ne conteste pas la justesse, cette objection que, s'il y a une certaine quantité de chaleur rendue libre, il est impossible de la mesurer.

b. EFFETS DES HAUTES TEMPÉRATURES DANS LES MALADIES.

Nous savons, par les expériences des physiologistes, quels sont les degrés de température extérieure que le corps ne peut pas supporter impunément, et MM. Cl. Bernard, Vallin, etc., nous ont appris que les muscles, le cœur en particulier, le sang et le système nerveux, étaient affectés, à un moment donné, d'une façon irremédiable quand l'animal était mis dans des conditions telles, que la chaleur extérieure élevât sa température propre de quelques degrés.

Les pathologistes, et surtout Liebermeister, ont cherché à déterminer quelles étaient les conséquences de l'élévation de température dans les maladies. Nous résumons les travaux

[1] Thèse de Bordier, 1868. — Thèse de Charvot, 1871.

[2] Weber, *Des conditions de variation de la température dans la fièvre.* Thèse de Paris, 1872.

très-remarquables de Liebermeister[1] sur ce point, nous ferons ensuite quelques réserves nécessaires.

Dans beaucoup de cas, dit Liebermeister, l'autopsie ne montre pas la cause mécanique de la mort. On parle alors de septicémie, de malignité, etc. (érésipèle, fièvre puerpérale, pneumonie, fièvres éruptives, etc.).

Une nouvelle hypothèse tend à se substituer à cette septicémie, c'est celle de l'excès de chaleur fébrile. Cela ne veut pas dire l'accroissement des combustions, car l'autophagie n'est pas si commune; c'est de la chaleur en soi qu'il s'agit. On sait que les animaux meurent dans un milieu trop chaud; pareille chose a lieu pour l'homme. On connaît aussi les effets de l'insolation. Wunderlich et ses élèves ont formulé les lois des hautes températures du corps, et montré, par exemple, qu'un état fébrile persistant à 32°,4 R. (40°,5 C.) était d'un pronostic très-grave, quelle que fût la maladie.

Comment cette élévation de température produit-elle une action délétère? Déjà Boerhaave et Van Swieten supposaient l'évaporation des liquides, une coagulation du sérum, et récemment Weickardt a formulé une hypothèse semblable, la concrétion de la fibrine; mais cette hypothèse n'est point confirmée à l'autopsie.

Liebermeister croit expliquer mieux cette action délétère en disant qu'elle se montre sous la forme de dégénérescences secondaires identiques, qu'il trouve dans la pyémie, la fièvre puerpérale, le typhus, la scarlatine, la tuberculisation aiguë et les fièvres catarrhales. Toutes ces maladies ont de hautes températures, et, à l'autopsie, l'on trouve une dégénérescence parenchymateuse du foie, des reins et du cœur, c'est-à-dire des principaux organes. Dans la plupart des cas de ce genre,

[2] Liebermeister, *Les effets des hautes températures dans les maladies.* (*Deutsch. Arch. für klin. Med.*, 1-3-6, 1865 et 1866, et *Schmidt's Jahrb.*, 1867). — Voy. aussi *Recueil des leçons cliniques de Richard Volkmann. Du trait. de la fièvre*, par Liebermeister, n° 31, 1871.

dit Liebermeister, la température s'était élevée à 40 degrés dans la matinée, à 41°,25 lors de l'exacerbation, et même au delà.

D'autres observateurs ont conclu de même. Max. Schultze et W. Kühne ont constaté, pour les plantes et les animaux inférieurs, l'influence des hautes températures sur l'état des éléments cellulaires; de même, Louis et Stokes, E. Wagner et Zenker ont signalé la dégénérescence graisseuse des muscles dans le typhus; Buhl et R. Maier, l'état gras du foie, des reins et du cœur dans la fièvre puerpérale. La dégénérescence graisseuse des cellules du foie se voit souvent à l'œil nu, à plus forte raison est-elle facile à constater au microscope. Liebermeister dit que cet état du foie et des autres organes permet d'affirmer que le malade a eu de hautes températures.

Dans une autre partie de son mémoire, Liebermeister signale l'influence des hautes températures sur la circulation (parésie du cœur) et sur les fonctions du système nerveux. Ces troubles nerveux sont le malaise, l'ennui, l'excitabilité des sens, la courbature douloureuse, le vertige, la défaillance, l'accablement, et enfin le délire de différentes formes, et inversement, la stupeur et l'état soporeux. Si, dans quelques cas, nous pouvons assigner à ces perturbations comme cause prochaine une affection locale du cerveau, la cholémie ou l'urémie, dans la plupart des cas il faut chercher cette cause uniquement dans le sang surchauffé qui fait vivre d'une autre vie les organes centraux. La médecine hippocratique s'exprimait, à cet égard, avec une parfaite clarté, et la méthode thérapeutique de la soustraction de chaleur par le froid, ainsi que certains moyens antifébriles, peuvent, en fait, diminuer notablement ces troubles morbides. Les manifestations typhiques qui, non-seulement dans le typhus lui-même, mais dans quelques affections locales, telles que la pneumonie du sommet, s'accompagnent de hautes températures, comme encore la grippe, l'angine tonsillaire, doivent d'autant mieux être con-

sidérées comme dépendant de cette haute température, qu'elles disparaissent avec celle-ci.

Il est aussi très-vraisemblable que les hémorragies multiples que l'on observe dans les fièvres pernicieuses, avec une température très-élevée, dépendent de celle-ci. Peut-être y a-t-il ici une dégénérescence graisseuse aiguë des petits vaisseaux. Déjà Sydenham avait signalé les hémorragies comme survenant à la suite d'une chaleur excessive et proscrivait formellement la thérapeutique du réchauffement dans la variole.

Si les hautes températures passagères sont dangereuses, à plus forte raison faut-il redouter les hautes températures persistantes. Pourtant il faut aussi faire ici intervenir des circonstances importantes, la constitution propre du malade, son âge, les lésions organiques préexistantes, l'alcoolisme, etc.

Les chirurgiens savent que des blessures en voie de guérison retournent à un état pire quand le patient est atteint du typhus ou de quelque autre maladie fébrile grave. Ils ont vu, à diverses reprises, par exemple après l'invasion du typhus abdominal, un chancre simple devenir phagédénique et entraîner une vaste perte de substance; dans un cas même, il fallut en venir à l'amputation du pénis. Dans un autre cas, la fièvre étant tombée, une gangrène peu étendue s'était limitée et marchait vers la guérison : survint une récidive du typhus, et le retour de la fièvre fut cause que la gangrène s'étendit du bubon à la totalité du scrotum; la fièvre cessant, la plaie guérit. Dans la phthisie, la maladie étant demeurée sans changement pendant un temps très-long, souvent la venue d'une maladie fébrile intercurrente excite la marche de la *destructivité*. A peine la fièvre est-elle tombée, qu'on voit les malades se relever, prendre soin de leur toilette, en un mot guérir.

Donc le danger essentiel de la fièvre dans les maladies aiguës consiste dans *l'influence délétère qu'ont les hautes températures sur les vaisseaux*. Les altérations matérielles de ceux-ci doivent

nécessairement entraîner des troubles fonctionnels qui sont en fait très-variés, mais où prédominent deux groupes symptomatiques, en raison de leur fréquence et de leur tendance à amener la mort; nous voulons parler des troubles des fonctions du cœur et de celles du cerveau amenant la paralysie du cœur et la paralysie du cerveau.

Le trouble *de la fonction du cœur* se traduit d'abord par l'augmentation de fréquence des battements. L'accélération du pouls qui est propre à la fièvre peut être considérée comme résultant de l'élévation de la température du corps; c'est là un fait qui résulte de l'examen statistique d'une masse considérable d'observations, où l'on voit que la fréquence du pouls est d'autant plus grande que la température est plus élevée. Il va de soi que c'est là un fait général, mais que, dans certains cas particuliers, il peut se rencontrer des anomalies, et que, d'ailleurs, les influences extérieures qui agissent sur l'homme sain de façon à accélérer son pouls, peuvent aussi agir de même sur l'homme atteint de fièvre.

L'influence excessive que les hautes températures exercent sur le cœur, et qui, à la fin, amène *la paralysie* de cet organe, se manifeste principalement sous la forme d'une excessive accélération jointe à un affaiblissement du pouls; il s'ajoute à cela bientôt d'autres manifestations de l'affaiblissement général de la circulation, entre autres l'hypostase et le refroidissement des parties périphériques, tandis que la température est très-élevée à l'intérieur du corps; enfin la mort arrive le plus souvent avec les symptômes de l'œdème des poumons.

Les troubles *des fonctions du système nerveux central,* en tant qu'ils sont particuliers à la fièvre, doivent aussi être considérés comme produits par l'action directe des hautes températures sur l'organe central; c'est ce qui résulte de l'observation de l'état du cerveau dans un très-grand nombre de maladies fébriles. Quelque variée que soit la nature des maladies, ces troubles sont au fond les mêmes, et leur mode

comme leur intensité (étant mise à part la question de l'idiosyncrasie) *ne dépendent que du degré et de la durée de l'élévation de température*. Dans la pneumonie, dans l'érésipèle de la face, dans le rhumatisme articulaire aigu, ils sont, quand la température a même élévation et même durée, identiques à ceux qui accompagnent les maladies dites typhiques.

La connaissance de ces troubles fébriles, dont une description plus détaillée nous entraînerait trop loin, et la certitude qu'ils dépendent de l'élévation de la température, aident déjà puissamment au diagnostic. Il arrive en effet très-souvent que, lorsqu'un malade commence à délirer ou à tomber dans l'état soporeux, le médecin croit avoir affaire à une méningite ou à une affection du cerveau, ou bien à un cas d'urémie ou de cholémie, ou à quelque autre toxémie, tandis qu'en réalité *il ne s'agit que de simples effets de l'élévation de température*. Sans doute, il y a des cas où il est difficile de distinguer si les troubles existants dépendent seulement de la fièvre, ou s'il faut les imputer à quelque complication particulière; et l'on sait que, dans les maladies fébriles les plus différentes, on voit assez fréquemment survenir des complications. Or, pour bien distinguer en pareil cas, il est de la plus grande importance de noter avec soin et d'apprécier avec exactitude l'état de la température du corps et ses oscillations par rapport à ces troubles psychiques.

L'influence de l'individualité est ici très-grande. Il y a des hommes qui délirent sous l'influence de la moindre fièvre, tandis que d'autres n'arrivent au délire que par des températures bien plus élevées et plus prolongées. Chez *les buveurs*, le délire fébrile prend souvent le caractère du *delirium tremens*, et, chez beaucoup d'entre eux, le *delirium potatorum* n'est qu'un simple délire fébrile modifié par les dispositions particulières de l'individu.

Il faut dire aussi que, parmi ces symptômes, les plus graves ne sont pas ceux qui font le plus d'impression sur le vulgaire:

que, par exemple, le délire furieux est quelquefois moins grave qu'un certain degré de stupeur ou de coma.

L'appréciation du degré des troubles demande mieux qu'une observation superficielle, et les troubles peu marqués, plutôt négatifs, l'affaiblissement simple ou une légère excitation des fonctions, ont souvent une importance beaucoup plus grande que les modifications qualitatives qui se manifestent sous la forme d'une action pervertie et attirent par cela même particulièrement l'attention [1].

Enfin, il faut aussi retenir que ces troubles psychiques doivent être imputés à une modification matérielle produite dans l'organe central par l'élévation de la température, et que, par cela même, ils ne peuvent pas disparaître subitement avec l'abaissement de la température, mais qu'ils doivent nécessairement survivre à la cause qui les a produits. Sans doute, s'il s'agit d'un mouvement fébrile très-passager, comme dans l'accès de fièvre intermittente, les suites seront aussi de courte durée. Et même dans une fièvre de longue durée, une forte rémission est habituellement suivie d'une diminution notable des troubles psychiques. Mais, si l'élévation de température s'est prolongée pendant un temps très-long, il peut se faire que

[1] Docteur O. O. Heinze, *Les hautes températures et les troubles cérébraux dans la pneumonie* (*Arch. d. Heilk.*, IX, 1, p. 49, 1868).

L'auteur combat l'opinion de Liebermeister, à savoir que les troubles fonctionnels du cerveau dans la fièvre seraient le résultat de l'action des hautes températures sur le cerveau. Dans la pneumonie, Heinze admet que les grands troubles cérébraux peuvent recevoir cette interprétation, mais il se refuse à l'admettre pour les troubles légers tels que l'agitation, l'insomnie, l'embarras de la tête, la céphalalgie, etc., qui se rencontrent même avec l'apyrexie. — Quant à l'influence de la durée des hautes températures sur les troubles cérébraux, Heinze donne la statistique suivante : Sur 57 cas où la température était à 40° C., on observa les symptômes cérébraux 25 fois du troisième au septième jour, 32 fois au premier et au deuxième jour; sur 41 cas, avec une température de 39°,5 et au-dessus, on vit survenir ces symptômes 11 fois du troisième au cinquième jour, 30 fois au premier et au deuxième jour. Ainsi la température n'est pas la seule cause des troubles cérébraux : la nature de la maladie y est pour quelque chose.

le trouble qui en est résulté persiste encore longtemps après que la température est retombée au niveau normal; il n'est pas rare qu'il acquière à ce moment ses formes les plus frappantes. Il faut dire que c'est l'état de simple affaiblissement psychique qui persiste souvent le plus longtemps et ne disparaît que progressivement; par exemple on sait qu'en général, après un typhus un peu grave, il se passe plusieurs mois avant que le malade recouvre sa force physique et l'intégrité de ses facultés intellectuelles. Du reste, on voit se produire, à la suite des fièvres graves, certaines maladies mentales auxquelles la précédente élévation de température n'a certainement pas été étrangère.

Les troubles intellectuels, à leur plus haut degré, finissent, quand les hautes températures persistent, par une suppression plus ou moins complète des fonctions, par la paralysie du cerveau qui s'étend à la moelle allongée, et par la mort. Il faut remarquer, à ce sujet, que les cas de ce genre et tout à fait purs ne sont pas fréquents, le plus souvent il s'y joint de la paralysie du cœur. La prostration cérébrale n'est jamais désespérée tant que le cœur n'est pas paralysé.

c. RAPPORTS DE LA TEMPÉRATURE, DE LA FRÉQUENCE DU POULS, DE LA RESPIRATION ET DU POIDS.

Chercher entre la chaleur et la fréquence du pouls un rapport absolu est un problème vain. Chaque individu a une fréquence des pulsations cardiaques tout à fait personnelle et une impressionnabilité aux divers agents extérieurs variable, non pas seulement de personne à personne, mais suivant ses dispositions particulières du moment. Nous savons, par les travaux de M. Marey, que la marche, l'élévation du bras, l'impression du froid, suffisent pour modifier la fréquence et la forme du pouls. Ce qui est vrai dans l'état de santé l'est également pendant la maladie. Nous devons pourtant dire que, si

l'on choisit pour point de départ des pulsations le chiffre normal du malade, on peut dire d'une façon générale que chaleur et pouls varient suivant des courbes parallèles; mais nous devons ajouter tout de suite que la discordance de ces deux symptômes est grave et ne se rencontre guère que pendant l'algidité, le collapsus, qu'en tout cas elle est de nature à éveiller l'attention du médecin familier avec les recherches des auteurs modernes.

Nous avons déjà donné quelques-uns des tableaux dans lesquels M. Roger a résumé ses recherches. Mais il suffit de jeter un coup d'œil sur les tracés que l'on trouvera dans la troisième partie de ce livre, pour ne pas accepter de propositions absolues comme celles que Wolff et Vierordt ont émises à ce sujet[1]. Pour eux :

«§ 10. Le pouls marche parallèlement à la température; si celle-ci est normale, il en est de même du pouls; ses courbes changent avec la hauteur de la température, et l'on peut, d'après la température, mesurer la forme de la courbe du pouls, comme, d'après celle-ci, mesurer la hauteur de la température. . . . »

Nous pensons que Liebermeister[2] s'est plus approché de la réalité en disant qu'en général les deux fonctions varient parallèlement, sauf, bien entendu, les cas de collapsus et d'algidité.

Sur deux cent quatre-vingts observations, Liebermeister a reconnu que la fréquence moyenne du pouls augmente proportionnellement à la température, et que ce mouvement est sensible même pour les différences de température de 0°,5.

Nous reproduisons le tableau dans lequel cet auteur a cherché à établir les rapports qui existent, chez le fébricitant, entre le pouls et la température.

[1] Wolff und K. Vierordt, *Recherches sur le pouls* (*Arch. der Heilk.*, IV, 4, p. 371, 1863).

[2] Liebermeister, *Température et pouls. Sur les effets de l'élévation de la température dans la fièvre* (*Deutsch. Arch. für klin. Medicin*, 1866. — *Arch. gén. de méd.*, 1866, p. 733).

Température axillaire.	37°,0	78,6	Pulsations.
	37 ,5	84,1	
	38 ,0	91,2	
	38 ,5	94,7	
	39 ,0	99,8	
	39 ,5	102,5	
	40 ,0	108,5	
	40 ,5	109.5	
	41 ,0	110,0	
	41 ,5	118.6	
	42 ,0	137,5	

Dans quelques cas, on peut reconnaître que la montée de la chaleur précède celle du pouls.

En 1868, Thomas a publié, dans une *Étude sur le pouls,* une note qui se trouve absolument en rapport avec les travaux des physiologistes sur l'influence de la chaleur sur le cœur. Nous savons que la chaleur a pour effet d'exciter les contractions musculaires, jusqu'au moment où le cœur s'arrête en contraction. Il n'y a donc pas lieu de s'étonner qu'un excès de calorique accélère les battements du pouls, jusqu'au moment où ces contractions, augmentant de fréquence et diminuant de puissance, donnent au pouls les caractères qui précèdent l'arrêt total des pulsations. Voici comment Thomas apprécie cette influence [1] :

« On a prouvé expérimentalement l'influence de la température sur la fréquence du pouls, en injectant dans un cœur séparé du corps de l'animal des liquides ayant différentes températures. Au voisinage de la température normale, il y avait une grande accélération du pouls pour peu que l'on élevât la température; mais si on l'élevait trop, l'excitabilité du cœur était anéantie. Du reste, on voit, chez les malades,

[1] *L'influence de la température sur le pouls.* Extrait d'un travail du professeur O. F. L. Thomas sur l'étude du pouls (*Zeitschr. für Med., Chir. und Geburtsh.,* 1868.)

la fréquence du pouls croître ou diminuer comme la température.

« Lorsque l'on élève artificiellement la température chez un homme sain, on voit la fréquence du pouls s'accroître à peu près proportionnellement. La fréquence du pouls du fœtus chez une femme enceinte qui a la fièvre, monte ou descend avec la température de la mère.

« L'application du froid au devant de la région du cœur diminue considérablement la fréquence des battements.

« Ce n'est pas que la fréquence absolue du pouls dépende de la chaleur : il s'agit seulement de sa fréquence relative, c'est-à-dire de sa marche. Le rapport du pouls à la température n'existe qu'autant que les autres circonstances sont égales d'ailleurs (même énergie de contraction, même état du cœur et des vaisseaux). La température du sang est moins souvent différente de celle de la périphérie dans les fièvres graves qu'à l'état normal. On peut trouver, avec une grande accélération du pouls, une circulation moindre, comme dans le cas d'abaissement de la température périphérique par collapsus ou au moment de l'agonie. Le ralentissement de la circulation s'observe aussi avec les phénomènes de congestion et de stase qui se montrent dans les fièvres graves, et s'accompagnent pourtant d'une grande fréquence du pouls[1]. »

Si nous ne pouvons plus dire aujourd'hui, avec Boerhaave : *Quidquid de febre novit medicus, id vero omne velocitate pulsuum sola cognoscitur.* S'il nous faut reconnaître que cette formule est fausse, et que faire synonymes la fréquence du pouls et la fièvre, c'est établir la confusion, nous devons admettre que

[1] *Influence de la température sur les pulsations du cœur des mammifères et sur l'action du nerf vague*, par Lander Brunton (*Saint-Barth. Hosp. Reports*, 1871). L'auteur, après avoir montré que, chez des lapins chloralisés et placés dans une étuve, les battements du cœur s'accélèrent, se demande si, dans la fièvre, l'accélération du pouls résulte seulement de la chaleur ou s'il ne s'y joint pas une autre cause; il suppose que la température élevée fait baisser l'énergie du nerf vague (expériences de Schelske sur le cœur des grenouilles).

généralement la fièvre s'accompagne d'une accélération des battements cardiaques, en faisant remarquer que ceux-ci s'accélèrent très-souvent sans qu'il y ait fièvre.

Ce n'est pas seulement sur la fréquence du pouls que la fièvre agit, la force et la forme des pulsations sont modifiées. M. Marey [1] a expérimentalement reconnu que, chez les chevaux atteints de fièvre, la pression manométrique est faible, en sorte que, bien que le pouls soit fort au toucher, ceci indique simplement que l'ondée sanguine lancée dans le vaisseau trouve celui-ci presque vide et sépare brusquement les parois de l'artère presque accolées, d'où sensation brusque. Nous avons nous-même analysé ces diverses questions dans le livre du Pouls [2].

Outre cette force du pouls, nous devons signaler également le dicrotisme qui survient, non pas tant sous l'influence de la fièvre que pendant les états que l'on désigne sous le nom de typhoïdes. Nous les décrirons en étudiant les maladies infectieuses, les accidents puerpéraux, la fièvre typhoïde, etc.

Pouvons-nous, malgré ces influences diverses, établir entre la fréquence du pouls et le degré de la température normale une sorte de rapport? On peut le tenter et admettre que, si 37°,5 représentent la température rectale à l'état de santé, et 70 le nombre des pulsations dans les mêmes conditions, chaque élévation de température de 1 degré se traduira par une augmentation de 25 pulsations. On aurait alors les deux séries suivantes :

Température........	37°,5	38°,5	39°,5	40°,5	41°,5
Pulsations..........	70	95	120	145	160

Elles ne s'éloignent pas beaucoup de ce que l'on observe en réalité.

[1] Marey, *Circulation du sang*, p. 367, 1863.

[2] P. Lorain, *Du pouls*, 1870, p. 130 et suiv. J. B. Baillière et fils.

Il y a une autre considération qui ne manque pas de valeur. C'est que nous comptons non pas la quantité de sang circulant, mais la vitesse de circulation, et nous ne comptons même pas cette vitesse de circulation, attendu que *fréquence des battements du cœur* n'est point synonyme de *quantité de sang écoulée dans un temps donné.* La largeur des amplitudes, la réplétion des vaisseaux, et par conséquent leur diamètre, la quantité de la pression et le jeu des capillaires, ne peuvent être déduits de la fréquence des battements du pouls.

Il n'y a point de moyen de remédier à ce défaut. Les outils modernes ne nous fournissent point la solution de ce problème. Le sphygmographe nous donne, à la vérité, le tracé de la radiale, et nous dit si le pouls est tendu ou détendu, il nous renseigne un peu sur la circulation périphérique, mais il ne nous donne pas la notion de la quantité de sang en circulation, ni de celle qui demeure stagnante dans les grands réservoirs veineux. Il nous a appris à nous méfier du tact médical, et c'est un grand service dont nous lui sommes redevables. Nous savons que le pouls grand et dicrote se voit surtout dans les sueurs et après les hémorragies, que le pouls le plus grand et le plus dur (pouls aortique et sénile) n'indique rien que la nature *dure* des parois artérielles, et autres notions qui doivent décourager les tâteurs de pouls.

A la vérité, la température vue au thermomètre n'est pas exempte d'objections. Il n'y a point à lui en faire quant aux substances homogènes, aux liquides, où les chimistes promènent leur thermomètre; là, la chaleur est uniformément répartie, et l'on obtient un chiffre concret parce qu'on connaît la chaleur multipliée par la masse et la chaleur spécifique du liquide ou du mélange. Par conséquent, on sait le nombre de calories qu'on peut extraire de la substance qu'on examine.

Dans le corps vivant, si peu homogène et pourvu d'appareils d'accommodation qui font varier à chaque instant la quantité et le mode de répartition de la chaleur, sa production

et sa dépense, la chaleur est chose mobile et non constante. Il faudrait pouvoir évaluer les calories : on le tente en ce moment. Toujours est-il que cette chose qualitative, qui est le degré de la température du rectum, est un élément constant et non variable à l'état physiologique ; et ce chiffre est à peu près celui de la température du sang et des viscères. C'est un minimum nécessaire à la vie, c'est la chaleur du centre. Celle de la périphérie est moins nécessaire, elle est affaire *de dépense;* l'autre, la chaleur intérieure, est la recette pour ainsi dire obligatoire et toujours exigible, *c'est le nécessaire.* Nous pouvons donc nous fier à cette température, tant pour l'état physiologique que pour l'état morbide. Cependant il y a des questions de régulation à réserver.

La fièvre a sur *la fréquence des mouvements respiratoires* une influence encore plus difficile à déterminer. Accélérée lorsque la température s'élève, la respiration l'est également lorsque la température s'abaisse, dans le collapsus, l'algidité. En dehors des conditions locales, de la pneumonie, de la pleurésie, etc., il faut reconnaître qu'au début la fièvre accélère les mouvements respiratoires, surtout chez les enfants, et même quand l'accès n'a pas une grande intensité. L'accélération des actes de la respiration a donc une valeur, mais elle n'a pas de liens intimes avec les phénomènes de chaleur.

M. Michel Peter[1] a signalé entre le volume de la rate et les variations de la chaleur des relations qui seraient intéressantes à vérifier. Nous reproduisons la note qu'il a communiquée à l'Académie de médecine, mais nous croyons que les premières conclusions de notre collègue sont trop absolues, et nous nous sommes assez expliqué à ce sujet pour que le lecteur accepte une critique ainsi formulée. Au lieu de : « Il

[1] Michel Peter, *Modifications de la température* (*Acad. de méd.*, 26 mars 1867).

n'y a aucun rapport constant entre les variations de la température et celles de la circulation et de la respiration, » nous dirons : Il y a parallélisme habituel entre les courbes qui représentent ces variations; leur discordance exceptionnelle implique la nécessité, pour l'observateur, d'en rechercher la cause, elle commande le pronostic et souvent aussi le traitement.

La note de M. Michel Peter est ainsi conçue :

Au point de vue des modifications de la température générale, dans leur relation avec celles de certaines fonctions ou les changements de volume de certains organes :

1° *Il n'y a aucun rapport constant entre les variations de la température et celles de la circulation ou de la respiration.* Ainsi, l'augmentation de fréquence du pouls ou de la respiration dans les maladies n'entraîne pas nécessairement l'élévation de la température générale (prise dans l'aisselle), et, quand celle-ci s'élève alors que le pouls ou la respiration augmente de fréquence, il n'y a pas de rapport constant entre l'augmentation de fréquence du pouls ou de la respiration et l'élévation de la température.

2° *Il n'y a aucun rapport constant entre les variations de la température et les changements de volume du foie.*

3° *Il y a un rapport constant entre les variations du volume de la rate et celles de la température.*

Ainsi, toutes les fois que la température s'élève dans les maladies, la rate augmente de volume, et il y a un rapport constant ou à peu près constant et uniforme entre l'élévation de la température et le volume de la rate. Pour un ou plusieurs degrés d'élévation de la température, la rate augmente d'un ou plusieurs centimètres dans le sens vertical.

Il semble donc que la rate soit un organe d'hématopoièse, et qu'elle concoure activement à la production de la chaleur animale.

Les variations *de poids* des malades pendant le cours des

maladies aiguës présentent un intérêt théorique et pratique. Le contrôle de nos sens par la balance nous a donné, dans le choléra, la preuve du peu de valeur des apparences, et nous avons vu que les dissensions entre Sénator et Liebermeister ne portent pas seulement sur l'acide carbonique rendu, mais même sur l'appréciation du poids des malades.

C'est avec une certaine surprise que nous avons lu, dans l'ouvrage de Botkin, des résultats en contradiction absolue avec ceux obtenus par Layton, Sautarel et nous-même. Botkin[1] aurait constaté que, lorsque la température du corps est élevée, les pertes de poids augmentent surtout dans les jours où cette température s'abaisse; et que, lorque la température reste élevée, le poids du corps se maintient quelquefois deux ou trois jours sans variations. Il en est ainsi seulement quand il n'y a pas d'éliminations accidentelles, pas de diarrhée, de sueurs profuses, etc. Pendant la défervescence, au contraire, le poids baisse, bien que le malade prenne des aliments. Botkin explique ces résultats par la grande absorption des boissons provoquée par la soif.

On peut dire, en général, d'après Botkin, que les pertes de poids, quand la chaleur est élevée, sont surtout considérables lorsque le malade a perdu connaissance, lorsque probablement la déperdition de liquide n'est pas suffisamment couverte par l'ingestion des boissons.

La perte par les sueurs est souvent insuffisante pour faire baisser le poids. Botkin cite, à l'appui de ces remarques, l'observation suivante :

[1] Botkin, *De la fièvre*, 1872, p. 31. Trad. française par A. Georges.

ENFANT DE DOUZE ANS ATTEINT D'UNE LÉGÈRE FIÈVRE RÉCURRENTE.

	TEMPÉRATURE. Matin.	TEMPÉRATURE. Soir.	Poids en grammes.	
1[er] jour : fièvre.......	39°,5	//	34 500	Sueurs. Délire dans la nuit.
2[e] jour : fièvre.......	36 ,6	38°,0	34.980	*Idem.*
3[e] jour : fièvre.......	37 ,6	38 ,0	35 250	Plus de sueurs ni de délire.
4[e] jour : pas de fièvre.	36 ,0	36 ,7	36 080	*Idem.*
5[e] jour : pas de fièvre.	//	//	//	*Idem.*
6[e] jour : pas de fièvre.	//	//	//	*Idem.*
7[e] jour : pas de fièvre.	//	//	36 700	*Idem.*

Il est probable, pour Botkin, que l'augmentation de la quantité d'eau ingérée est la cause de l'augmentation de poids.

Plus loin Botkin[1], revenant sur la perte de poids et sur l'amaigrissement, conclut que le faible amaigrissement et la petite perte de poids pendant l'accès de la chaleur fébrile permettent d'admettre que la consomption du corps a été peu élevée.

Il est juste d'ajouter que l'observation de typhus qui est, pour Botkin, l'occasion de ces diverses remarques critiques, est en opposition avec cette théorie. Son malade perdit 7 kilogrammes dans les vingt premiers jours de son typhus[2].

D'après M. Layton[3], dont les recherches sont basées sur l'analyse de soixante-neuf observations personnelles prises dans le service de Monneret, les maladies aiguës auraient sur le poids des sujets une influence réductible en lois.

Pendant la durée de la fièvre typhoïde (cinq observations), M. Layton a constaté que le poids suit, en général, une marche uniformément descendante jusqu'au début de la convalescence. A cette période, le poids suit une marche uniformé-

[1] Botkin, p. 66.

[2] Botkin, p. 165.

[3] Thomas Layton, *Études cliniques sur l'influence des causes qui altèrent le poids corporel de l'homme adulte malade.* Thèse de Paris, 1868, n° 123.

ment ascendante. Cette règle, que M. Layton appelle une loi, se retrouve dans toutes les maladies aiguës. Donc : période fébrile ou *de perte,* période de convalescence ou *de réparation.*

Dans la fièvre typhoïde, Monneret a trouvé que des malades avaient perdu 300 et 500 grammes par jour, ceux de M. Layton ont subi des déperditions moins considérables. Voici les résultats qu'il a consignés :

FIÈVRE TYPHOÏDE.

OBSERVATIONS.	PÉRIODE.	RÉSULTAT DES VARIATIONS observées.	CHIFFRE MOYEN par jour (en grammes).
N° 1	Fébrile.	Perte.	38,40
	De convalescence.	Gain	90,90
N° 2	Fébrile.	Perte.	318,75
	De convalescence.	Gain.	134,60
N° 3	Fébrile.	Perte.	423,12
	De convalescence.	Gain.	133,75
N° 4	Fébrile.	Perte.	155,38
	De convalescence.	Gain.	162,00
N° 5	Fébrile.	Perte.	257,81
	De convalescence.	Gain.	441,66

Il faut noter que, pendant tout le temps de la fièvre typhoïde, Monneret alimentait le plus possible ses malades, et que les effets de l'inanition sont, par suite, un peu atténués.

Dans la pneumonie aiguë, les résultats sont assez semblables aux précédents. Toutefois les déperditions sont plus considérables, ce qui s'explique peut-être par ce fait que Monneret soumettait tous les malades atteints de pneumonie à la médication par le tartre stibié.

PNEUMONIE.

OBSERVATIONS.	PÉRIODE.	RÉSULTAT DES VARIATIONS observées.	CHIFFRE MOYEN par jour (en grammes).
N° 6	Fébrile.	Perte.	446,06
	Mort.	//	//
N° 7	Fébrile.	Perte.	433,03
	De convalescence.	Gain.	733,03
N° 8	Fébrile.	Perte.	170,00
	De convalescence.	Gain.	120,08
N° 9	Fébrile.	Perte.	30,76
	De convalescence.	Gain.	62,06
N° 10	Fébrile.	Perte.	328,57
	De convalescence.	Gain.	400,00
N° 11	Fébrile.	Perte.	124,00
	De convalescence.	(Non observée.)	//
N° 12	Fébrile.	Perte.	1180,00
	De convalescence.	Gain.	180,00

Dans les autres maladies aiguës, M. Layton a obtenu des résultats analogues.

En 1869, un de nos élèves, M. Sautarel[1], a repris cette question et est arrivé à des résultats semblables; nous y reviendrons en étudiant les diverses maladies. Nous indiquerons également les résultats que nous avons obtenus dans le choléra[2].

Théories de la fièvre. — Nous nous sommes efforcé, dans les chapitres qui précèdent, d'établir le bilan de nos connaissances sur les causes de la production de la chaleur, sur sa réparti-

[1] Sautarel, *De l'examen du poids du corps considéré comme moyen de contrôle clinique.* Thèse de Paris, 1869.

[2] P. Lorain, *Le Choléra observé à l'hôpital Saint-Antoine,* Paris, 1868, p. 52. J. B. Baillière et fils.

tion, sur le rôle du système nerveux dans sa régulation. Nous avons exposé fidèlement ce que les recherches de nos contemporains nous ont appris sur les modifications que les actes morbides générateurs de la fièvre introduisent dans la machine humaine. Si nous concluons que nous sommes loin d'avoir épuisé la série des recherches et des expériences indispensables à opérer avant de pouvoir adopter une opinion sur les causes et les processus intimes de la fièvre, que l'on ne nous accuse pas de scepticisme. Nous repoussons ce reproche, nous sommes convaincu que nous suivons le chemin de la vérité, mais ce serait se laisser aller à un enthousiasme trop facile que d'accepter sans contrôle une quelconque des théories qui résultent de ces travaux. Faire la théorie de la fièvre, c'est en effet comprendre dans une même formule, synthétiser tout ce que nous avons analysé. D'autres l'ont tenté, ils ont eu raison; convaincus par leurs recherches personnelles, plus frappés par les points lumineux qu'ils avaient fait jaillir des ténèbres que par les points qui restaient obscurs, ils ont groupé en tableaux les faits qu'ils tenaient pour essentiels, mais, dans ces tableaux, que de seconds plans restent incertains et vaguement dessinés!

Pour nous, à qui le temps et le défaut d'outillage n'ont pas permis de prendre part à ces expériences de laboratoire, nous restons clinicien, et, suivant les mœurs de nos collègues, nous prenons dans chaque théorie ce qui nous semble utile à appliquer au lit du malade, ce que, pour employer l'expression classique, nous trouvons pratique, c'est-à-dire immédiatement utilisable. Le reste servira à nos successeurs et attend qu'un ouvrier plus ingénieux vienne en élaborer la masse encore mal dégrossie. Les auteurs des diverses théories, bien que chacune se relie aux précédentes, peuvent se diviser en deux classes. Les uns ont surtout considéré la chaleur exagérée de la fièvre comme le résultat de la rétention de la chaleur normale qui ne se répand plus au dehors, empêchée qu'elle est

par la rétraction des vaisseaux qui d'ordinaire irriguent la peau et les muqueuses.

D'autres considèrent la fièvre comme créatrice de chaleur, et ne laissent plus au système nerveux vasomoteur qu'un rôle accessoire.

En tête des premiers, nous trouvons Traube dont nous avons déjà souvent cité les travaux.

Théorie de Traube[1]. — Pour Traube, la température d'une partie quelconque de la peau se règle, comme celle de toute autre partie du corps, sur la proportion de la quantité de chaleur qui lui est apportée, et sur celle qu'elle perd dans le même temps. L'apport de chaleur ne dépend cependant pas seulement de la température du sang qui circule dans une partie du corps, il dépend aussi de la masse du sang qui la traverse en un temps donné. Ces deux quantités forment un produit qui peut devenir plus faible, si, par l'accroissement d'un des deux facteurs, l'autre est diminué dans son total. Même lorsque la température du sang s'élève au-dessus de la normale, la température d'une partie quelconque de la peau doit pouvoir s'abaisser, sitôt que, grâce au rétrécissement des artères, la masse du sang qui lui est amenée a décru plus que ne s'est élevée la chaleur du sang. C'est un cas de ce genre, comme nous l'allons voir, qu'on observe dans le frisson fébrile, pendant lequel les artères du tégument externe sont contractées, tandis que la température du sang est élevée. Il est encore plus aisé de comprendre les autres cas, alors qu'il s'agit seulement d'une diminution de l'afflux du sang et que celui-ci conserve sa température normale ou à peu près normale.

[1] Traube, *Allgemeine medicinische Central-Zeitung*, 1863. Il faut completer cette théorie par l'étude des *Leçons sur les maladies de l'appareil respiratoire*, chapitre *De la température*, in *Leçons professées à l'université Friedrich-Wilhelm de Berlin*, 1re livraison, 1867, 6e leçon. L'auteur revient sur sa théorie et la modifie légèrement.

Nous avons un type (prototype) de l'élévation partielle de température dans l'expérience de M. Cl. Bernard sur la section du sympathique au cou chez le lapin, suivie de la coloration rouge et de l'échauffement de l'oreille du même côté. De même nous voyons souvent chez un malade, fiévreux ou non, la rougeur et l'élévation de température dans des régions limitées, sur l'une des deux oreilles ou sur toutes deux, ou sur une joue. Rappelons encore des faits intéressants qui ressortissent à cette question : la rougeur circonscrite que l'on constate souvent chez les pneumoniques sur la joue correspondante au poumon malade, et la rougeur circonscrite de même aux deux joues des phthisiques, et que les profanes regardent comme un symptôme d'incurabilité. Dans les deux cas les parties colorées sont aussi, en général, plus chaudes que les parties voisines.

Mais ce qui est autrement important que ces changements de température de la peau, c'est *l'élévation générale de température* qui a sa source dans l'augmentation de la chaleur du sang; car elle est pour nous le *symptôme cardinal de la fièvre* qui accompagne un grand nombre de maladies de l'appareil respiratoire.

Quelle est la cause de cette élévation de la température? A cette question il n'y a que deux réponses possibles : ou bien les phénomènes de combustion qui produisent la chaleur sont augmentés, ou bien le refroidissement du sang qui s'effectue à la surface de la peau ou de la muqueuse pulmonaire, surtout de cette dernière, est diminué.

« Dans mon mémoire sur les crises et les jours critiques, dit Traube, j'ai incliné pour cette dernière explication. L'hypothèse à laquelle je me suis rattaché depuis, sous l'influence d'observations prolongées et de l'étude approfondie des anciens auteurs, s'éloigne de cette explication et pourrait se traduire de la façon suivante :

« Par suite de l'influence que la cause fébrifère exerce sur

le système nerveux vasomoteur, et que je considère comme irritante, les muscles des vaisseaux qui sont surtout développés dans les artérioles et les plus fins ramuscules artériels entrent violemment en contraction. Le rétrécissement de la lumière des artères qui en résulte doit avoir un double effet. Il y a diminution de la quantité de sang que les capillaires reçoivent en un temps donné du système aortique, et en même temps de la pression qui s'exerce sur la surface interne de ces petits vaisseaux. Dans les premiers moments il en résulte, indépendamment de l'apport moins grand d'oxygène aux tissus, un moindre refroidissement du sang par le transport et le rayonnement à la surface du corps, en second lieu une diminution de l'élimination de la liqueur du sang, c'est-à-dire de ce liquide qui, sous l'influence de la pression latérale des capillaires, est exprimé à travers les parois de ces vaisseaux, et qui apporte à chaque tissu les conditions nécessaires à sa vie, c'est-à-dire, les matériaux appropriés aux appareils de sécrétion principalement pour la séparation et l'élimination. La diminution de l'afflux de l'eau aux cellules épithéliales de la peau et de la muqueuse pulmonaire est suivie nécessairement d'une diminution de l'évaporation par ces deux surfaces, d'où une nouvelle cause restrictive du refroidissement du corps.

« Cette hypothèse est confirmée par les faits que nous fournit l'étude du frisson fébrile. Pendant le stade de froid, comme nous l'avons vu, la turgescence de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané diminuent; les mains, les pieds, le nez, sont plus froids qu'à l'état normal; les petites artères accessibles à l'observation sont rétrécies.

« Évidemment le rétrécissement des artères n'a pas, pendant le frisson, la même cause que dans le cas où nous nous exposons à une basse température, car le sang d'un fébricitant est encore plus chaud dans le frisson qu'à l'état normal; et l'influence seule d'un milieu qui atteint à peine la tempé-

rature du sang artériel suffit déjà à dilater les artères de la périphérie.

« On ne peut faire ici que deux suppositions. La cause fébrifère agit d'une façon en quelque sorte paralysante sur le cœur, et détermine, par la diminution de l'afflux du sang dans le système aortique, une rétraction de tous les vaisseaux et aussi des artères de la surface, ou bien elle produit, par l'excitation du système nerveux vasomoteur, une contraction des artères de petit calibre et des capillaires.

« La première hypothèse a contre elle la différence de coloration que présente un homme suivant qu'il est en proie au plus fort frisson, ou qu'il est évanoui, puis et surtout le degré d'expansion qu'offre l'artère radiale dans le frisson fébrile. Reste donc seulement la supposition que la cause fébrifère agit d'une façon excitante sur le système nerveux vasomoteur.

« J'ai dit ailleurs[1] comment j'expliquais par la contraction des petits vaisseaux les autres phénomènes fébriles. »

Nous ferons remarquer que cette théorie, d'après laquelle l'élévation de la température est attribuée exclusivement à la diminution des pertes de chaleur ne tient pas compte d'une foule de phénomènes tels que l'exagération des quantités de l'acide carbonique exhalé et de l'urée éliminée; elle pourrait peut-être suffire pour faire comprendre les actes d'un accès de fièvre intermittente, mais elle est insuffisante, si l'on veut l'appliquer à une fièvre continue, à la fièvre typhoïde par exemple, dans laquelle cette diminution de la déperdition n'est pas soutenable, et pendant laquelle, au contraire, les vaisseaux cutanés sont richement irrigués et par conséquent apportent à la surface du corps du sang incessamment renouvelé et toujours dans des conditions favorables pour qu'il s'y refroidisse.

[1] Traube, *Allgemeine medicinische Centralzeitung*, 1863.

Théorie de Marey[1]. — Pour M. Marey, la caractéristique de a fièvre, c'est l'excès de chaleur; s'il est vrai que cet état ne soit qu'un stade dans l'accès de fièvre palustre, on le trouve souvent isolé dans d'autres fièvres; lui seul constitue la manifestation vraiment constante de l'état fébrile.

« Nous avons assez longuement insisté, dit-il, sur le rôle de la contractilité vasculaire relativement aux changements qui surviennent dans la température animale; nous avons montré comment cette contractilité, réglant le cours du sang, modifie la tension artérielle, et par suite la force du pouls, et même la fréquence des battements du cœur. On ne s'étonnera donc pas, si nous annonçons maintenant que les phénomènes qui caractérisent l'état fébrile sont tous des effets plus ou moins directs du relâchement des vaisseaux[2]. Pour démontrer ce premier fait, nous partagerons les phénomènes fébriles en deux groupes :

« 1° Ceux qui se passent du côté des tissus : A, chaleur; B, rougeur; C, gonflement;

« 2° Ceux qui ont pour siége les artères et le cœur : A, force plus grande du pouls; B, fréquence exagérée des battements du cœur. »

Nous n'empruntons à M. Marey que ce qui est relatif à *la chaleur dans la fièvre :*

« Lorsqu'on touche la main d'un fébricitant, on la trouve brûlante, et l'on n'hésiterait pas, d'après le témoignage des sens, à déclarer qu'elle est beaucoup plus chaude qu'à l'état normal. Mais, pour plus de rigueur dans l'expérimentation, on emploie le thermomètre pour évaluer l'accroissement de chaleur: l'instrument signale ordinairement à peine quelques degrés de plus qu'à l'état normal. En somme, dans les fièvres

[1] Marey, *Circulation du sang;* Paris, 1863, p. 360.

[2] Nous ne chercherons pas à expliquer certains phénomènes accessoires de l'état fébrile; le malaise, la céphalalgie, l'inappétence, etc.; nous nous bornerons à l'étude des modifications qui surviennent dans l'état circulatoire.

les plus intenses, on trouve seulement 3 ou 4 degrés d'augmentation dans la température.

« Cette discordance entre les renseignements fournis par le toucher et les indications du thermomètre tient en grande partie à ce que la main et l'instrument ne sont pas appliqués aux mêmes régions du corps. On explore par le toucher les régions superficielles, la main, les téguments des membres et de la face du malade, tandis qu'on applique le thermomètre tantôt sous l'aisselle, tantôt dans les cavités naturelles où la température présente une fixité bien plus grande.

« L'élévation de la température sous l'influence de la fièvre consiste bien plutôt en un nivellement de la température dans les différents points de l'économie, qu'en un échauffement absolu. Il se produit, sous l'influence de la fièvre, un effet analogue à celui dont nous avons parlé à propos des expériences de Hunter sur le rôle de l'inflammation dans la production de la chaleur, effet tout physiologique, qui se rattachait à la rapidité plus grande du mouvement du sang. La chaleur fébrile est assimilable à celle qu'on produit dans un organe par la section des nerfs du grand sympathique; seulement le phénomène de dilatation des vaisseaux étant pour ainsi dire généralisé dans toute l'économie, l'échauffement qui en résulte se généralise également pour toutes les régions superficielles du corps.

« Mais nous venons de dire que le thermomètre, lorsqu'on le plonge dans les cavités profondes, accuse une élévation réelle de température, qui, toute faible qu'elle est, n'en mérite pas moins d'attirer l'attention. La masse du sang s'est donc échauffée de quelques degrés. Peut-on expliquer ce phénomène par la plus grande rapidité du cours du sang?

« On se rappelle l'expérience de M. Cl. Bernard, par laquelle il est prouvé que la section du grand sympathique n'échauffe pas seulement l'oreille du lapin par un renouvellement plus rapide du sang qui la traverse, mais qu'elle amène aussi la

production d'une quantité de chaleur un peu plus grande qu'à l'état normal.

« Il est naturel d'admettre que, chez le fébricitant, la rapidité du mouvement circulatoire produira non-seulement le nivellement de la température dont nous avons parlé, mais aussi un accroissement dans la production de chaleur.

« Quelque léger que soit cet accroissement dans la production de chaleur sous l'influence de la fièvre, on comprendra facilement qu'il puisse élever la température centrale d'une manière appréciable, si l'on tient compte des obstacles qu'on apporte à la déperdition du calorique chez les fébricitants. La rapidité de la circulation périphérique refroidirait probablement bien vite l'homme qui a la fièvre, si une plus grande sensibilité au froid ne portait le malade à se couvrir de vêtements; de plus les idées qui dirigent la thérapeutique des fièvres font qu'en général on dépasse les exigences du malade, et que, lors même qu'il désire un peu de fraîcheur, on lui impose un supplément de couvertures, sans compter les boissons chaudes et l'atmosphère chaude de la pièce dans laquelle on le tient enfermé. Ajoutons à cela que la peau du fébricitant est sèche, de sorte qu'elle n'a plus, dans la sécrétion et l'évaporation de la sueur, l'une des sources ordinaires de la déperdition du calorique dans les milieux à température élevée.

« En résumé : la chaleur augmentée dans la fièvre porte principalement sur la périphérie du corps, ce qui prouve qu'elle consiste surtout en un nivellement de la température, sous l'influence d'un mouvement plus rapide du sang. Toutefois il existe aussi dans la fièvre une légère augmentation de la chaleur centrale, ce qui peut s'expliquer par une augmentation légère de la production de chaleur quand la circulation s'accélère, mais ce qui peut tenir en grande partie à la suppression presque complète des causes de refroidissement chez les malades. »

Il nous semble que, dans cette théorie, que nous avons reproduite *in extenso,* M. Marey a parfaitement vu les deux éléments qui s'associent pour augmenter la température des fiévreux, mais, au lieu de considérer l'accroissement de la production de chaleur comme le second élément, il faut évidemment le placer en première ligne. Il n'en est pas moins vrai que négliger le nivellement de la température serait méconnaître une cause réelle, mais secondaire, de l'état fébrile.

Théorie de M. Claude Bernard[1]. — M. Cl. Bernard fait remarquer que les théories de Traube et de Marey sont insuffisantes, même pour le frisson de la fièvre intermittente, car l'élévation de la chaleur précède le frisson.

Hunter, Breschet et Becquerel ont démontré que, si le sang s'échauffe légèrement en traversant une partie enflammée, cette petite augmentation de chaleur est insuffisante pour expliquer l'élévation totale de la température du corps. Zimmermann, Weber, John Simon, Billroth, ont constaté les mêmes faits.

Donc, s'il y a production de chaleur dans la fièvre, cette chaleur tient à un processus général, comme la chaleur normale; la lésion d'un organe n'a été que le point de départ des actions nerveuses qui président à la calorification normale et à son exagération pathologique.

Les travaux de Leyden, de Liebermeister, ont montré que la perte de chaleur est toujours augmentée dans la fièvre; cette perte peut aller jusqu'à 1 1/2 et 2 fois la normale.

La quantité de chaleur produite pendant la fièvre est donc augmentée, la preuve s'en trouve, en outre, dans l'augmentation des déchets qui résultent des combustions organiques, ainsi qu'on le constate dans l'air expiré et dans l'urine.

Chez le fébricitant la respiration est accélérée. Sénator et

[1] Cl. Bernard, *Leçons sur la chaleur animale,* p. 405.

Traube, ne tenant pas compte de cette circonstance, avaient conclu de leurs analyses que le poumon des fiévreux rend moins d'acide carbonique que celui de l'homme sain. Leyden de Kœnigsberg et Liebermeister ont démontré leur erreur. Liebermeister a trouvé que, dans un accès de fièvre intermittente, le contenu proportionnel d'acide carbonique dans l'air expiré est diminué: il est à la quantité normale comme 3 est à 3 1/2. mais la quantité absolue dans un temps donné a augmenté comme 1 1/2 est à 1.

Dans l'accès de fièvre pendant la seconde demi-heure, bien que la température monte lentement, la production d'acide carbonique augmente de 45 p. o/o. Dans la troisième demi-heure, la température monte rapidement, et l'acide carbonique augmente de 47 p. o/o. Il est éliminé en une demi-heure la quantité énorme de $34^{gr},2$ d'acide carbonique, puis la proportion baisse à 39 p. o/o d'augmentation, et, pendant les deux dernières demi-heures, où la température se maintient à 40 degrés, l'élimination de l'acide carbonique n'est plus que de 28 p. o/o au-dessus de la normale.

Ainsi la proportion d'acide carbonique varie avec la température.

Voyons maintenant pour l'urée, qui décèle, dit-on, les métamorphoses que subissent les matières albuminoïdes. Le kilogramme d'individu sain, à la diète, produit, par vingt-quatre heures, $0^{gr},58$ d'urée, or les fièvreux éliminent, par kilogramme, de $1^{gr},5$ à $1^{gr},89$.

La perte de poids éprouvée par un individu sain à la diète est de 23 à 30 grammes par jour et par kilogramme: celle du fébricitant de 30 à 44 grammes, d'après O. Weber.

L'excès dans la calorification du fébricitant se trouve donc démontré par la température, la calorimétrie, le dosage de l'acide carbonique et de l'urée, enfin par la perte de poids.

Nous savons, en physiologie, que la chaleur portée à un certain degré amène la mort de l'animal. Il n'est pas douteux

que la chaleur fébrile ne puisse produire les mêmes résultats. La température ne dépasse pas plusieurs jours 41°,9 sans que la mort survienne, et, dans ces cas, ce sont les lésions musculaires qui dominent (dégénérescence de Zenker). Il en est de même dans l'insolation, le coup de chaleur. On trouve, de plus, des dégénérescences graisseuses du foie, des reins, de l'encéphale.

Pour Sénator, ce sont surtout des albuminoïdes, qui brûlent, qui se dédoublent en excès, pendant la fièvre; les hydrocarbures, les graisses, ne subissent que peu ou pas d'augmentation dans leur mouvement de décomposition; il en résulte que bientôt ces graisses se trouvent relativement en excès. Mais nous savons que la combustion des albuminoïdes donne environ 8 fois moins de chaleur que celle de la graisse. Si les hydrocarbures étaient épargnés, il y aurait peu d'élévation de température, et, dans la fièvre, la chaleur constatée serait non le fait d'un excès de production, mais d'une modification dans la déperdition.

Pour M. Cl. Bernard, au contraire, on doit considérer la fièvre comme une exagération de la calorification normale. Au point de vue du mécanisme, mais non de la cause de la fièvre, M. Cl. Bernard considère le système nerveux grand sympathique comme le frein opposé à l'exagération des actes de combustion.

On a vu, en effet, que la section de la moelle épinière à la partie inférieure de la région cervicale produit toujours le refroidissement chez les animaux de petite taille. Elle serait due au rayonnement d'après les expériences de Naunyn et Quincke, car, si l'on supprime ce rayonnement, exagéré par la dilatation des vasomoteurs, si l'on enveloppe les animaux dans de la ouate à 26° ou 30°, la température s'élève jusqu'à 43°-44°, et l'animal meurt par l'excès de chaleur. La section de la moelle aurait donc détruit le frein qui s'oppose à l'exagération de la production de chaleur. Naunyn et Quincke voient,

de plus, que, si l'on pratique la section de la moelle à des niveaux inférieurs, les phénomènes de calorification vont en s'atténuant, à mesure, en définitive, que l'on restreint le champ dans lequel le frein est supprimé.

M. Cl. Bernard fait remarquer que, non protégés, les animaux auxquels on a coupé la moelle se refroidissent toujours, que le fait de les envelopper et de les échauffer ainsi ne permet pas de conclure pour la fièvre, et, pour lui, les phénomènes de combustion seraient plus spécialement régis par les nerfs vasomoteurs dilatateurs ou calorifiques qui appartiennent en particulier au système cérébro-spinal. Or la fièvre n'est qu'une exagération de l'action de ces nerfs calorifiques et non une paralysie des vasodilatateurs.

« Pour nous résumer, dit M. Cl. Bernard (p. 463), relativement à l'étude de la chaleur, de la fièvre, des nerfs vasodilatateurs, et pour indiquer exactement les rapports qui lient étroitement ces questions de physiologie et de pathologie, nous dirons, en les considérant aux trois points de vue que je vous indiquais comme termes obligés de toute analyse médicale vraiment scientifique, que :

« 1° La physiologie nous montre, dans la fièvre, des troubles de nutrition, caractérisés par une dénutrition constante, par suite d'une cessation d'action des nerfs vasoconstricteurs ou frigorifiques, et d'une suractivité constante des nerfs vasodilatateurs ou calorifiques.

« 2° La pathologie nous montre, dans cet excès même de chaleur produite, un empêchement à l'assimilation ou à la synthèse nutritive et une source de dangers dont la mort peut être le résultat plus ou moins rapide.

« 3° C'est contre cette persistance de l'état de dénutrition ou de calorification due à la suractivité des vasodilatateurs, que la thérapeutique doit chercher à réagir, soit en trouvant un moyen de mettre en jeu le système nerveux vasoconstricteur, de manière à ramener le froid dans le milieu intérieur, soit en

substituant à l'action nerveuse physiologique des équivalents physiques, tels que les réfrigérations artificielles extérieures ou intérieures du milieu sanguin[1]. »

Théorie de Hüter[2]. — Cette théorie bien fantaisiste ne mérite d'être signalée que parce qu'elle a trouvé des partisans en Allemagne et a provoqué un travail de Sénator. L'auteur s'est occupé de ce même sujet depuis plusieurs années : en 1872, il a publié avec le docteur Greveler des expériences sur l'infection des grenouilles par l'injection de liquides contenant des monades. Ces études, en permettant de reconnaître les phénomènes intimes de la circulation, l'ont conduit à rechercher les causes immédiates de la fièvre, et il se range à l'avis des expérimentateurs qui pensent que la fièvre consiste essentiellement non pas dans une production de chaleur augmentée, mais dans une diminution de la perte de chaleur. Traube a admis un état de contracture des petits vaisseaux de la peau. Hüter a plus particulièrement étudié ce phénomène dans les capillaires du poumon.

[1] Dans un travail récent sur la fièvre chez les animaux à sang froid, *Ueber das Fieber der Kaltblüter* (*Arch. de W. Pflüger,* juin 1875), O. Lassar a observé que, sur les grenouilles auxquelles on injectait des matières putrides, on n'observait aucune augmentation ni dans la chaleur du corps de l'animal, ni dans celle qu'il peut émettre par rayonnement ; il n'y a pas, quoique l'animal succombe à l'expérience, de chaleur produite; il n'y a point de fièvre au point de vue thermique. Et, en effet, ces animaux n'ayant pas de chaleur propre ni d'appareil de régulation thermique, rien d'étonnant à ce qu'on ne constate pas chez eux des manifestations morbides qui consisteraient essentiellement en un trouble du pouvoir calorifique et de son appareil nerveux régulateur. Ce n'est pas à dire cependant, comme on l'avait avancé autrefois, que les animaux à sang froid ne présentent pas les phénomènes locaux de l'inflammation. (Voyez Robert Latour, *Expériences servant à démontrer que la pathologie des animaux à sang froid est exempte de l'acte morbide qui, dans les animaux à sang chaud, a reçu le nom d'inflammation*, Paris, 1843.)

Extrait de Cl. Bernard, *Chaleur animale,* p. 425.

[2] *Sur la circulation et ses troubles dans les poumons des grenouilles. Recherches propres à établir une théorie mécanique de la fièvre*, par C. Hüter (*Centralblatt*, 1873, n° 5, p. 65).

« Le corps animal, dit-il, se refroidit par deux surfaces différentes, par la peau et par les poumons.

« Moins il circule de sang dans les vaisseaux de ces surfaces de refroidissement, moins il y a de perte de chaleur, et plus la température du corps s'élève. Si la moitié environ des vaisseaux est soustraite à la circulation, comme je l'ai observé sur la grenouille, il y a moitié moins de perte de chaleur, et ainsi s'expliquerait l'élévation de la température fébrile chez les animaux à sang chaud infectés. Les frissons avec leur élévation de température marquent la suppression brusque d'une partie considérable des vaisseaux de la peau au point de vue de la circulation.

« Le nombre des contractions du cœur s'élève avec la chaleur du sang (Sénator), peut-être aussi en raison des résistances des vaisseaux de la périphérie. La mort, dans la fièvre, peut s'expliquer par l'insuffisance du cœur ou par la suppression de la circulation dans une étendue considérable des vaisseaux du poumon ou des centres nerveux.

« L'étude des substances pyrogènes et phlogotiques faite par O. Weber et Billroth ne prouve pas que la fièvre soit nécessairement une intoxication du sang, et l'on peut admettre aussi qu'elle peut être produite par des troubles mécaniques de la circulation. C'est ce que montre l'état de congestion de la rate, du foie, des reins, etc., dans la fièvre infectieuse traumatique ou artificielle par injection de monades. Voyez aussi les abcès métastatiques des poumons[1]. »

Théorie de Sénator[2]. — Inspiré par les études de Hüter sur

[1] L'auteur a, dans un second mémoire (*Centralblatt*, n° 6, 1873), rapporté des expériences qu'il a faites sur les embolies produites dans les poumons de grenouilles à l'aide de poussière de charbon ou d'une émulsion de cire. (Injections dans le cœur avec la seringue de Pravaz).

[2] Sénator, *Nouvelles contributions à la connaissance de la fièvre* (*Centralblatt*, 1873, n° 6, p. 84.)

la circulation pulmonaire, Sénator s'est proposé de rechercher, par une voie analogue, quel est l'état des vaisseaux dans le frisson, si c'est une dilatation paralytique, ou une contraction permanente des petites artères (Traube), ou une contraction périodique changeant suivant le temps et le lieu. Pour cela, l'auteur compare l'état des vaisseaux de l'oreille chez un lapin albinos à l'état de santé et à l'état fébrile. Voici le résultat de ses observations :

1° Immédiatement après l'injection de la matière pyrogénétique sous la peau du dos, il se produit une forte contraction de tous les vaisseaux de l'oreille, et, par suite, une décoloration et un refroidissement de l'oreille, auxquels succèdent bientôt un ou plusieurs mouvements de dilatation. Mais cette contraction a lieu aussi à la suite de n'importe quelle émotion, par exemple la peur, et n'a rien de spécial.

2° Longtemps après l'injection, quand la température du rectum s'élève de 1° à 1°,5 au-dessus de la normale, et que le corps de l'animal est échauffé, on voit les vaisseaux de l'oreille demeurer souvent resserrés pendant des heures entières, et plus contractés qu'ils ne le sont jamais à l'état normal ; mais, de temps en temps, tantôt sans cause connue, tantôt sous une influence extérieure, comme la peur, un contact dur, on voit survenir des alternatives de resserrement et de dilatation d'une durée considérable.

3° Après plusieurs jours de fièvre et chez les animaux très-fatigués, les dilatations deviennent fort rares, courtes et peu marquées.

4° Pendant la dilatation des vaisseaux, on peut sentir sur le tronc des pulsations très-accusées, ce qui n'avait pas lieu avant.

5° Les deux oreilles ne se comportent pas toujours de la même manière.

De ces faits résulte cette notion, que l'auteur considère comme tout à fait nouvelle, que la fièvre ne donne lieu ni à une pa-

ralysie ni à un tétanos permanents des vaisseaux. Il faut conclure, avec Heidenhain, qu'il y a des circonstances pathologiques où l'excitabilité des vaisseaux, notamment celle des vaisseaux de la peau, est très-surexcitée.

Théorie de Liebermeister[1]. — Nous avons successivement rendu compte des nombreuses recherches de Liebermeister sur la calorimétrie, sur la quantité d'acide carbonique exhalé pendant la fièvre, nous n'avons plus qu'à donner sa conclusion.

Liebermeister pose d'abord cette question : *Qu'est-ce que la fièvre?* et il procède par analyse à la détermination de chacun de ses caractères.

Chez un fiévreux, la température du corps est plus élevée que chez un homme sain. Plus nous sommes convaincus de la valeur de la régulation de la chaleur et de la constance de la température de l'homme sain qui en est la conséquence, plus nous devons attacher d'importance à cette propriété de la fièvre. C'est avec raison que l'on considère l'élévation de la température comme étant le symptôme pathognomonique de la fièvre. Nous savons déjà que, même dans le frisson de la fièvre, la température intérieure du corps s'élève, et que la période de frisson est celle pendant laquelle la température est le plus élevée. Il n'y a donc pas, pour nous, de fièvre sans élévation de température. Mais l'élévation de la température n'est qu'un symptôme, ce n'est pas l'essence de la fièvre. Nous pouvons en effet, chez un homme sain, par un bain chaud par exemple, élever la température; et cet homme manifeste, en outre, d'autres symptômes de fièvre : la fréquence plus grande du pouls, un malaise, des douleurs de tête, de l'engourdissement, etc., et,

[1] Liebermeister, *Ueber Wärmeregulirung und Fieber* (*Sammlung klinischer Vorträge von Richard Volkmann*, n° 19, 1871).

d'après les recherches de Bartels et de Naunyn[1], une augmentation dans l'élimination de l'urée. Ces faits nous apprennent clairement *qu'une grande partie des symptômes habituels de la fièvre ne sont qu'une conséquence de l'élévation de la température.* Il faudrait cependant hésiter à considérer comme ayant véritablement la fièvre un homme sain dont on aurait élevé artificiellement la température.

Les fiévreux ont une augmentation de la production de la chaleur. Pendant l'ardeur de la fièvre, l'apposition de la main ou l'usage du thermomètre suffisent pour constater qu'il y a plus de chaleur exhalée à la surface qu'à l'état normal. Leyden a donné d'une façon exacte la mesure calorimétrique de cette chaleur émise par une partie donnée de la surface du corps. Tant que, grâce à cette augmentation de la perte de chaleur, la température du corps demeure à la même hauteur, il faut

[1] *Contributions à l'étude de la fièvre*, par le professeur B. Naunyn à Dorpat (*Arch. für An., Phys. und wiss. Med.*, 1870, p. 159).

Pour Naunyn, la fièvre est une *rétention* de la chaleur. Le mot avait déjà été prononcé. Voici l'argument : La production de la chaleur est, au fond, augmentée; cependant on ne nie pas que la rétention de la chaleur n'ait lieu au début de la fièvre, bien que plus tard il y ait certainement augmentation de la production. Si l'on admet que cette élévation de température est cause d'un plus grand déplacement de matière, mais que cette augmentation de la combustion est suivie elle-même d'une augmentation de la production de chaleur, il se trouve que l'organisme, pendant la fièvre, est dans un cercle vicieux. Le mouvement initial proviendrait d'un trouble quelconque qui romprait le pacte d'équilibre entre la production et la dépense de chaleur. Il y aurait d'abord rétention de la chaleur, et, alors même que plus tard la dépense serait augmentée, la rétention n'en aurait pas moins été le point de départ d'un mouvement par lequel l'accroissement des déplacements de matière et l'augment de la chaleur propre, combinent, pour ainsi dire, leurs efforts pour entretenir une élévation persistante de la température.

Bartels a montré que, dans le bain de vapeur, non-seulement notre température peut monter à 40° C., mais que cette température de notre corps, produite simplement par rétention de notre chaleur, a pour effet à la fois une diminution de la quantité de l'urine et une augmentation de l'excrétion d'urée. L'excrétion quotidienne d'urée est en moyenne de 25^{gr},8 avec 880 grammes d'urine quand on a administré le bain de vapeur; autrement, elle est, en

nécessairement que la production de la chaleur reste élevée au même degré. Sans doute, l'augmentation de la perte de chaleur et de la production de la chaleur n'est pas si grande qu'on pourrait être enclin à le croire d'après des évaluations superficielles. Une mensuration précise montre qu'un fiévreux qui a plus de 40 degrés, produit habituellement environ de 20 à 25 p. 0/0 plus de chaleur qu'un homme sain qui a 37 degrés. La même proportion existe dans l'excès de production de l'acide carbonique chez les fiévreux. Pendant le stade de frisson de la fièvre, alors que la température du corps est le plus élevée, la contraction des vaisseaux périphériques et la sécheresse de la peau diminuent la perte de la chaleur à la surface; mais, par cela même, la production de chaleur s'accroît dans une proportion extraordinaire; seulement, la chaleur produite en excès, au lieu d'être évacuée par le dehors, est emmagasinée dans le corps, d'où résulte une augmentation de

santé, de $23^{gr},5$, avec 1576 grammes d'urine.

Naunyn a fait des expériences sur des chiens placés dans un bain de vapeur. Au bout de trois heures, il y avait une température de 42°,5 et une augmentation de 3 grammes pour l'urée ($9^{gr},75$ au lieu de $6^{gr},7$).

Chez les chiens tenus à la diète, puis enfiévrés par l'injection de liquides putréfiés sous la peau, on recueillit l'urine dans la vessie avec une sonde. Dans la première période, alors qu'existe ce que Naunyn appelle la *fièvre latente*, on trouve déjà la quantité d'urée augmentée, bien que la température ne soit pas encore en voie d'élévation. Dès lors on doit conclure (du moins en ce qui concerne la fièvre putride) que l'augmentation d'oxydation des matériaux de l'organisme précède, et que l'élévation de la température est un phénomène secondaire. Il résulte de toutes ces expériences, que, dans cette période dite de fièvre latente, il y a à la fois diminution de la masse des urines et augmentation de l'excrétion d'urée. Cette augmentation persiste nécessairement avec la venue de la fièvre toxique.

Pourquoi, pendant la fièvre latente, cette diminution dans la masse des urines? On ne sait. A coup sûr, cela ne provient pas de l'augmentation de l'évaporation par les poumons et la peau, car le poids du corps pendant ce temps est si peu diminué, que l'on doit supposer une rétention de l'eau dans le corps. L'augmentation de l'excrétion urinaire se produit souvent au plus fort de la fièvre, d'autres fois dès son début. La grande excrétion d'urée survit à la fièvre, et cela tient sans doute à ce que, pendant la fièvre, les organes sont gorgés d'urée qui s'élimine ensuite.

chaleur toujours croissante. Dans les frissons violents, la production de la chaleur peut être triplée. En même temps, la production de l'acide carbonique reste au même degré pendant ce stade. Mais aussi l'élévation de la production de chaleur ne fait pas disparaître la cause essentielle de la fièvre. Une augmentation de la production de la chaleur de 20 à 25 p. 0/0, comme dans le stade de chaleur, se rencontre très-souvent chez les gens en bonne santé. Pour la produire, il suffit d'un repas plus copieux ou d'une très-grande fatigue du corps. Et même en peu de temps, un très-grand effort physique, par exemple l'ascension d'une montagne, peut porter la production de la chaleur au triple ou au quadruple de l'état normal. Mais cette chaleur en excès n'est pas encore la fièvre.

La fièvre comporte nécessairement et une *haute température* et l'augmentation de la production de la chaleur. Mais ni l'un ni l'autre de ces phénomènes, ni même tous les deux réunis, ne constituent l'essence de la fièvre.

Si l'on parvient, chez un homme sain, à élever artificiellement la température du corps à 40 degrés, il suffit de le replacer dans son milieu habituel pour voir bientôt la température revenir à l'état normal. Les vaisseaux de la peau se dilatent, la sueur s'écoule, et l'évaporation fait perdre beaucoup de chaleur, la chaleur qui s'était condensée dans le corps s'en échappe de nouveau. L'homme en santé règle sa perte de chaleur et sa production pour une température d'environ 37 degrés; et, quand cette température a été modifiée violemment, il tend aussi vite que le permettent les conditions physiques, à la recouvrer.

Du reste, lorsqu'un homme en santé, par exemple par un effort corporel prolongé, produit autant ou même plus de chaleur qu'un fiévreux dans le stade de chaleur, il n'élève pourtant jamais la température de son corps jusqu'à la hauteur de celle de la fièvre: sa tepérature s'accroît seulement d'une

fraction de degré. Les voies par lesquelles se perd la chaleur sont, au contraire, d'autant plus ouvertes que la chaleur produite en excès est plus vite éliminée. Le corps est réglé pour une température de 37 degrés, et, malgré l'augmentation de la chaleur produite, il peut très-facilement se maintenir approximativement à cette température.

Et enfin, si l'on élève artificiellement la chaleur du corps chez un homme en santé, et qu'après l'avoir replacé dans son milieu habituel, on fasse, par un exercice musculaire prolongé, tenir sa température à un degré élevé, alors même, eussions-nous en même temps *élévation de température* et *augmentation de la production* de la chaleur, ce n'est pas encore la fièvre. Cet homme n'en serait pas moins réglé pour 37 degrés, et, dans un temps relativement court, malgré la prolongation de la production en excès, il n'en retournerait pas moins à son chiffre de 37 degrés.

Ces exemples montrent que l'homme en santé se différencie du fiévreux essentiellement en ce qu'il règle sa perte et sa production de chaleur pour une température d'environ 37 degrés, qu'il s'y tient autant que le permettent les circonstances physiques, et qu'il y retourne aussitôt que possible. Le fiévreux, au contraire, ne se règle plus pour la température normale de 37 degrés.

On est conduit ainsi à admettre que le fébricitant n'a plus de régulation de chaleur. Il se comporterait donc, en ce qui concerne l'état de sa température, à la façon d'un animal dont le cerveau a été séparé de la moelle épinière. Et, par le fait, on a souvent signalé la condition de ces animaux comme étant à proprement parler la fièvre. Mais d'abord ce fait que, dans ce cas, un certain accroissement de la perte de chaleur, qui n'aurait pas modifié sensiblement la température d'un fébricitant, peut amener la température à un degré très-inférieur à l'état normal, montre qu'on ne peut pas faire une semblable assimilation.

Le fébricitant ne se règle donc plus pour 37 degrés; et une observation attentive des faits montre que la régulation de la chaleur n'est pas pour cela détruite, mais que, quoique à un moindre degré, elle persiste cependant suffisamment et de la même façon qu'à l'état de santé. Les fiévreux sont réglés non pas pour la température normale, mais *pour un certain degré élevé de température.*

De ce que, chez les fiévreux, il existe aussi une régulation de la perte de chaleur, on conclura qu'ils sont, tout comme les gens en santé, influencés par les sensations subjectives de froid et de chaud, suivant le choix de leur vêtement. Lorsqu'il y a une forte soustraction de chaleur, comme, par exemple, dans un bain froid, chez le fiévreux comme chez l'homme sain, le même mécanisme est mis en jeu pour lutter contre l'excès de refroidissement; or les recherches expérimentales exactes, relativement à la perte de chaleur, montrent que cette lutte contre le refroidissement est un peu moins efficace que chez l'homme en santé, parce que la peau et ses vaisseaux se contractent avec moins d'énergie.

La régulation de la *production de chaleur par la perte de chaleur* a lieu aussi bien chez les fiévreux que chez les gens en santé. Lorsque déjà, dans le milieu ordinaire, leur production de chaleur s'élève au-dessus de la normale, on la voit atteindre encore une plus grande intensité par l'action d'un bain froid, ainsi que le démontrent de nombreuses observations calorimétriques; et la production de l'acide carbonique est élevée dans la même proportion. Dans un bain de 20° à 22° C., par exemple, le fiévreux produit 2 fois plus de chaleur qu'il n'en produit dans un bain à 34 ou 35° C. Il est encore facile d'en tirer cette conclusion, que ses moyens sont un peu plus limités que ceux de l'homme en santé, et qu'il n'est pas en état particulièrement de résister aussi longtemps à un violent refroidissement.

Donc, de même que l'homme en santé déploie tous les moyens

dont il dispose pour maintenir sa température à 37° C., de même fait le fiévreux pour maintenir la sienne aux environs de 40° C. Si l'on cherche, par de violentes soustractions de chaleur, à le refroidir, il résiste au refroidissement par les mêmes moyens que l'homme en santé. A la vérité, quand il y a force majeure, c'est-à-dire sous l'action d'un bain froid d'une durée suffisante, sa température peut être abaissée, comme celle de l'homme en santé et même avec une moindre difficulté; on peut même la faire descendre au-dessous du chiffre normal; mais, aussitôt que cela est physiquement possible, sa température recommence à monter, et, après un temps relativement court, elle atteint sa hauteur précédente. Nous voyons par là que l'organisme du fiévreux a une tendance prononcée à persister dans sa température propre. Si cette température est brusquement modifiée, le fiévreux y revient aussitôt que les circonstances et ses propres moyens le permettent. Il se maintient dans cette situation à peu près comme l'homme en santé; seulement il est réglé pour une plus haute température.

La différence essentielle entre le fiévreux et l'homme sain consiste donc, non pas dans l'élévation de la température, mais dans ce fait que, chez le fiévreux, la perte comme la production de chaleur sont réglées pour une plus haute température. *La régulation de la chaleur disposée pour un degré de température plus élevé est l'essence même de la fièvre.*

Comment a lieu ce transport de la régulation de la chaleur à un degré plus élevé? Nous sommes ici complétement dans l'obscurité, et cette obscurité ne se dissipera pas, tant que nous ne saurons rien de plus sur le mécanisme de la régulation de la chaleur chez l'homme sain. Si nous avons quelque raison sérieuse d'accepter l'hypothèse d'un système excito-calorique et d'un système calori-modérateur chez l'homme sain, se reliant avec les centres nerveux, nous sommes conduits à admettre que la fièvre trouble l'un ou l'autre de ces systèmes

ou tous les deux. Leur fonction n'est pas accrue; les deux systèmes agissent encore de la même façon qu'à l'état normal; mais leur fonction est modifiée, en ce sens qu'elle est réglée pour un degré plus élevé de température. Poursuivre plus loin cette hypothèse en ce moment, ce serait s'éloigner du terrain solide des faits positifs.

Tous les phénomènes si variés que comprennent les symptômes complexes de la fièvre, toutes les particularités relatives à l'organisme en état de fièvre peuvent être déduits sans effort, à ce que pense Liebermeister, de ce changement essentiel qui consiste dans la régulation établie pour une plus haute température. Du moins, cette déduction serait valable pour le symptôme caractéristique de la fièvre, qui est l'élévation de la température, et, par suite, pour les phénomènes variés et incommensurables qui sont la suite directe ou indirecte de l'élévation de la température. Liebermeister ajourne à plus tard les développements relatifs à ces considérations pratiques si importantes, et il se borne à montrer comment les relations de la production et de la perte de chaleur dans les différents stades de la fièvre peuvent être déduites de ce point de vue.

Il considère d'abord, ce qui est le cas le plus simple, le stade où la température reste à peu près sans changement, c'est-à-dire le *stade de chaleur* qui, dans les fièvres intermittentes, ne dure que quelques heures, mais qui, dans les autres maladies fébriles comme la fièvre continue ou subcontinue, se prolonge pendant plusieurs jours et même plusieurs semaines. Pendant le stade de chaleur, la température se maintient à peu près à la même hauteur, il y a équilibre entre la production et la perte de chaleur. Le malade produit autant de chaleur qu'il en émet, et, par là, la somme de chaleur incluse dans le corps reste la même. Le fiévreux se comporte dans ce cas exactement comme un homme à l'état sain. La seule différence qu'il y ait entre eux, c'est que, chez le fiévreux, cet état d'équilibre est réglé pour une

plus haute température. Donc le fiévreux règle sa température comme l'homme sain, seulement pour un degré plus élevé; il défend sa température de peut-être 40° C. contre l'élévation ou l'abaissement par les mêmes moyens que l'homme sain pour sa température de 37° C. Même les petites variations diurnes de la température de l'homme sain s'observent aussi chez le fiévreux.

Le stade de la température décroissante est suivi habituellement de sueurs, quand la chute de la température a lieu avec quelque rapidité, et il prend pour cela le nom de *stade de sueur*. La chute de la température montre que la perte de la chaleur est plus grande que la production. Dans ce stade, la régulation de la température est tombée relativement d'un degré plus élevé à un degré inférieur, tandis que la température du corps, obéissant aux lois physiques, ne peut tomber que lentement, et, par conséquent, demeure d'abord plus haute que ne semblerait le comporter la modification instantanée de la régulation. Dès lors le malade se trouve dans la même condition qu'un homme bien portant dont la température a été artificiellement élevée. Aussi les voies de la déperdition s'ouvrent-elles chez lui largement : les vaisseaux de la peau se dilatent, la sueur coule, l'évaporation augmente beaucoup la perte de chaleur, et l'on peut l'influencer à volonté en découvrant le corps du malade ou en établissant des courants d'air. En réalité, suivant les circonstances, la perte de chaleur peut être amenée à dépasser le chiffre de déperdition normale, et il s'ensuit un abaissement plus ou moins rapide de la température. Sans doute, chez les fiévreux, la régulation de la chaleur ne quitte pas subitement le degré élevé où elle était établie pour tomber à un degré inférieur, mais peu à peu et souvent par oscillations, ce qui prolonge la durée de la transition.

Ainsi l'on voit que l'on a tort lorsque, et cela arrive souvent dans ce stade, on considère l'apparition de la sueur comme

le phénomène initial, et la chute de la température comme la suite naturelle d'une violente évaporation. L'évaporation ne produit ce résultat que lorsque déjà la régulation de la température est descendue à un degré inférieur. Si, pendant le stade de chaleur, et alors que la régulation se maintient au même niveau, on rend la peau humide par une aspersion d'eau continue, on peut s'assurer qu'on obtient par ce moyen un abaissement de température qui ne le cède guère à celui qui a lieu dans le stade de sueur. Tant que le niveau de la régulation ne change pas, le malade produit d'autant plus de chaleur qu'il lui en est plus enlevé. On reconnaît généralement aujourd'hui, comme un fait d'expérience, qu'il ne sert de rien et qu'il peut même, suivant les cas, être nuisible de provoquer la sueur dans le stade de chaleur, alors que, par le procès morbide légitime, la température doit continuer à monter.

« Comme on le voit, dit Liebermeister, ce n'est pas seulement à l'état de santé qu'existe cette merveilleuse disposition qui fait que le corps est réglé pour un degré déterminé de température, mais il y a, de même, on peut le dire, pour les cas pathologiques, en tant qu'il s'agit d'une rapide élévation et du maintien du corps à un degré quelconque plus élevé, un mécanisme spécial. Au reste il n'est pas nécessaire de dire que, si, sur ce point particulier de nos connaissances générales, nous sommes obligés de supposer un organe central de la régulation de la chaleur, obéissant à la prétendue loi des causes finales, nous ne devons considérer cette manière de voir, supposant une sorte d'archée, que comme une nécessité provisoire. Nous sommes très-éloignés d'adopter une théorie complète de la fièvre empruntée au dogme des causes finales : il nous suffit d'avoir hasardé un coup d'œil sur le mécanisme particulier de l'organe central de la régulation, et cette vue presque téléologique n'est qu'une nécessité provisoire, elle n'a que l'avantage de ramener à un point de

vue unique les conditions si compliquées et si difficiles du phénomène; ce point de vue était nécessaire non pas seulement pour l'exposition actuelle, mais peut-être encore pour permettre les recherches ultérieures faites dans la même voie.

« Mais comment se fait-il que souvent la régulation de la chaleur s'établisse à un degré d'élévation anomale? En d'autres termes, quelle est la cause de la fièvre? La réponse à cette demande ne peut être donnée que très-imparfaitement, parce que nous ne savons quelque chose que relativement aux causes éloignées.

« Nous savons que toutes ou du moins la plus grande partie des fièvres sont produites par l'introduction dans le sang, ou dans les liquides, de certains matériaux particuliers. Ce sont, soit les produits d'un procès pathologique local pour les fièvres appelées symptomatiques ou inflammatoires, soit des substances en décomposition introduites du dehors, substances à l'aide desquelles Billroth et O. Weber nous ont montré qu'on pouvait produire artificiellement la fièvre, soit certains poisons chimiques, ou enfin des poisons organiques appelés matières infectieuses, miasmes et contages, qui sont la source des maladies infectieuses.

« Mais comment la fièvre en résulte-t-elle? On croit généralement que ces substances sont par elles-mêmes facilement oxydables, ou bien qu'elles disposent les matériaux du corps à une plus puissante oxydation et qu'ainsi se produirait l'augmentation dans la production de chaleur. Cette explication serait très-satisfaisante, si la fièvre ne consistait que dans une élévation de la production de chaleur. Mais une simple élévation de la production de chaleur avec la régulation normale n'aurait ucune action réelle sur l'élévation de la température, ainsi que le montre, par exemple, d'une façon évidente, l'accroissement qui a lieu par un plus fort exercice musculaire; au contraire, on verrait alors la perte croître en proportion équivalente, et la température ne s'élèverait pas réellement au-

dessus de la normale. Dans la fièvre, au contraire, la régulation de la chaleur n'a plus lieu pour le degré normal, mais pour un degré de température plus élevé; elle est, du reste, aussi fixe et elle procède de même. Sans doute, ces matériaux pyrogéniques ont aussi une action, ils doivent agir directement ou indirectement sur le centre régulateur de la chaleur et sur le déplacement du niveau de la régulation. Comment s'exerce cette action, nous ne pouvons actuellement le dire : tout au plus peut-on citer quelques expériences qui indiquent que le degré auquel se fixe la régulation dépend en partie de la quantité des matériaux disponibles pour l'oxydation. »

Tel est le long exposé que donne Liebermeister des conditions qui peuvent ou qui doivent concourir théoriquement à produire la fièvre. Il appartenait à l'homme qui a tant travaillé cette question de ne pas s'aventurer à fournir une formule. En l'état actuel des choses, nous ne pouvons aller plus loin que lui. Libre à chacun de donner à chaque condition une importance variable suivant ses tendances personnelles; nous nous contenterons de dire que, si nous pouvons désigner le nombre et la nature des éléments qui paraissent constituer la fièvre, nous ne les connaissons peut-être pas encore tous, et nous n'avons pas encore su réduire ceux que nous connaissons à une unité mesurable [1].

[1] Nous ne reproduisons pas toutes les théories de la fièvre, nous aurions peut-être dû réserver une place à celle de Zimmermann, qui a joui longtemps d'une grande réputation. (*De la fièvre*, in *Pr. Ver. Zeitung*, f. II, 11, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 27, 34, 36, 38, 40, 1859), analyse dans *Schmidt's Jahrbücher*, 1861, t. CIX, p. 221.

Zimmermann avait, dès 1854, poursuivi la démonstration de cette proposition : « Il n'y a pas de fièvre essentielle, et la fièvre résulte toujours de quelque lésion locale. » Il suppose que toute partie lésée par traumatisme, par exemple, s'échauffe, et que de proche en proche, le sang transporte ces parties échauffées dans les veines et ensuite à tout le corps.

Si l'on admet que la chaleur fébrile vient des parties enflammées, il faut admettre aussi que l'excès de dénutrition et de déchet a lieu précisément dans ces parties. (*Ainsi serait justifiée l'expression de foyer.*)

Telles sont les principales théories que les physiologistes et les médecins expérimentateurs ont récemment introduites dans la science. Elles sont toutes exclusives, et la conclusion de l'auteur se trouve en quelque sorte commandée par la direction de ses recherches personnelles. Placés en présence des malades, les médecins cliniciens se sont tenus en général sur une prudente réserve, et nous n'en trouverions pas un qui ait adopté dans son entier une seule des théories que nous avons analysées. Éclectiques par la nécessité de l'application, ils ont tous cherché à juxtaposer les diverses propositions, et à en tirer ce qui était immédiatement utilisable au lit du malade, pour le traitement ou pour la connaissance du processus pathologique particulier.

Nous ne ferons pas une longue analyse des divers articles consacrés par eux à l'étude de la fièvre, les médecins ne pouvaient être et ne furent que des compilateurs.

Nous devons dire d'ailleurs que ce n'est pas un reproche que nous adressons à nos devanciers, nous ne saurions actuellement aller plus loin qu'eux, et la pratique n'aurait rien à gagner à ce que les médecins, pris subitement d'enthousiasme pour une de ces théories, acceptassent sans discussion les applications thérapeutiques qui en sont la conséquence logique. Nous sommes trop convaincus que la solution du problème

Le rapporteur (Samuel, *Schmidt's Jahrb.*) déclare cette hypothèse contredite par ce fait bien connu que certaines lésions locales importantes, qui supposent nécessairement un état anomal du sang y contenu, ne donnent point lieu à la fièvre. Dans le cours d'une même dyssenterie, il y aura aujourd'hui une température normale, à un autre moment il y aura fièvre, et pourtant on ne peut pas admettre que le sang ait différé de composition hier et aujourd'hui. Les défenseurs (il en existe encore) de la fièvre essentielle ne peuvent pas expliquer ces différences : cela est cependant facile, si l'on se reporte au degré plus ou moins élevé d'intensité du processus inflammatoire, constaté par le thermomètre. Alors on voit que la chaleur fébrile ne se forme que dans le foyer inflammatoire, que tous les autres organes et tissus lui servent de milieu physiologique, mais qu'ils ne fournissent aucune contribution positive à l'excédant que nous trouvons alors.

est encore éloignée pour ne pas résister de toute notre puissance à des déductions prématurées.

Wunderlich[1] fait remarquer avec raison que cette question : *Sur quelle base repose l'élévation thermique anomale?* n'est nullement identique avec cette autre : *Quelle est la cause essentielle de la fièvre?* La fièvre est en effet un ensemble de phénomènes généraux dont l'élévation de la température constitue peut-être l'élément le plus important; mais il est impossible de déduire tous les autres phénomènes de celui-ci.

Pour Wunderlich, on ne devrait pas demander quelle est la raison de la modification thermique dans la fièvre, mais bien quelle est la cause ou plutôt quelles sont les causes d'une élévation déterminée de température chez un individu donné et à un moment précis, ou, tout au moins, quelles sont les causes de la modalité thermique dans une forme morbide, dans une espèce et dans un temps déterminés.

L'élévation de la température générale peut résulter d'un défaut d'élimination de la chaleur. Pour Wunderlich, dans le frisson, on peut supposer que, le sang ne se refroidissant plus dans la peau anémiée, il en résulte en grande partie une augmentation de la chaleur centrale.

Wunderlich ajoute : « On peut supposer que, dès qu'il se trouve, dans un point quelconque du corps, un foyer local d'hyperproduction thermique, le surcroît de la chaleur qui en dérive est communiqué par l'intermédiaire de la circulation au corps tout entier, et que la température locale en est augmentée. Les lieux dans lesquels il peut y avoir une hyperthermogénèse sont les foyers d'inflammation ou d'hypérémie, mais ils sont trop circonscrits par rapport à l'ensemble de l'organisme, et l'on peut tout au plus admettre que le surcroît de production thermique local fait naître une élévation

[1] Wunderlich, *De la température dans les maladies.* Trad. de Labadie Lagrave. Paris, 1872, p. 189.

très-modérée de la température générale, qui, d'ailleurs, à moins qu'il ne survienne de nouveaux troubles, doit être promptement et facilement compensée par les voies normales d'élimination.»

On voit que, dans son ardeur à découvrir les causes de la production de chaleur, Wunderlich oublie les expériences de Hunter et celles de ses contemporains. Il suppose ensuite que cette élévation de la température générale peut dépendre de l'activité des processus thermogènes normaux, mais il fait remarquer que, malgré les recherches quantitatives des produits de décomposition (acide carbonique, urée), nous sommes encore loin des résultats qui autoriseraient à considérer la chaleur fébrile comme la conséquence d'une suractivité pure des processus chimiques normaux.

Pour Wunderlich, ce sont, au contraire, des processus chimiques plus ou moins étrangers à l'état physiologique qui doivent probablement expliquer l'augment de la chaleur; il lui semble que, parmi ces processus, il faut placer une suractivité de la combustion de l'hydrogène, une décomposition organique rapide (qu'il ne détermine pas), les contractions musculaires (convulsions toniques), enfin les fermentations.

Wunderlich enregistre également l'influence des nerfs vasomoteurs et de l'activité morbide des centres spinaux et conclut ainsi : «En réfléchissant à la coopération possible, sinon certaine, de plusieurs causes, on conçoit que, dans deux cas différents ou à deux périodes différentes d'un même cas, une seule et même élévation de la température morbide puisse avoir une tout autre signification (dans ses origines).»

Ce résumé montre assez combien un auteur soucieux de n'avancer que des faits démontrables, se trouve embarrassé au milieu des matériaux amassés, et quelle peine il éprouve à faire un choix; incertain de ses appréciations, il réunit ceux qui lui semblent plus parfaits, sans réussir à les joindre et à en faire un ensemble.

M. Jaccoud est plus sévère encore dans son jugement[1] : « Ce qui est certain, ce qui est saisissable par l'observation, c'est que la cause pyrétogène crée dans l'organisme une modalité anomale de la nutrition (accroissement des oxydations), c'est que ce mode nutritif a pour conséquence une augmentation parallèle de la chaleur, c'est que, sous l'influence de cette chaleur fébrile, l'action du cœur s'exagère; c'est que cette température anomale provoque souvent aussi une convulsion réflexe temporaire, qui constitue l'épisode du frisson et de l'algidité; mais au delà de ces notions certaines, je ne vois que contradictions et hypothèses, et je ne trouve dans toute cette histoire qu'une seule vérité positive, c'est celle qui est exposée dans notre définition même : La fièvre est un accroissement morbide de la combustion et de la température organiques. »

M. Hirtz[2] fait à ses contemporains une part plus juste, il regrette que Traübe ne se soit pas borné à tirer des objections dont la théorie de la fièvre est passible cette conclusion, qu'outre l'augmentation de combustion, la fièvre doit encore être cherchée dans cet autre facteur, la diminution de l'émission : il aurait eu raison, pense M. Hirtz, de ses adversaires trop enclins à tout expliquer par l'excès de suroxydation.

L'ancien professeur de Strasbourg admet avec Liebermeister que l'acide carbonique exhalé par un fébricitant est augmenté; avec Sénator, que l'urée éliminée représente des combustions plus actives; avec Virchow, Cl. Bernard, Tscheschichin, que le système nerveux vasomoteur et cérébro-spinal règle la répartition du sang.

« En résumé, dit-il, il y a dans la fièvre augmentation de la production de la chaleur, mais en même temps diminution de la faculté modératrice qui la dépense proportionnellement.

[1] Jaccoud, *Traité de pathologie interne*, Paris, 1870, t. I, p. 92.

[2] Hirtz, in *Nouveau dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques.* (Directeur : Docteur Jaccoud.) Art. *Fièvre*, T. XIV, Paris, 1871, p. 730.

Nous en donnerons une idée en comparant le sang à un poêle modérément chauffé, et le corps à la chambre dans laquelle il est placé. Tant que la fenêtre reste ouverte, la température ne s'élève pas au delà d'un certain degré; fermez la fenêtre ou augmentez le combustible, et la chaleur augmentera aussitôt. Cette fonction compensatrice est dans la dépense par les sécrétions cutanée, pulmonaire et urinaire. »

Mais pour M. Hirtz : « Dans la fièvre, la régulation de la température existe encore, sans quoi la chaleur irait toujours en augmentant par suite de la combustion, et l'on peut admettre seulement, avec Liebermeister, que, chez un malade qui a la fièvre, la régulation ne commence qu'à deux ou trois degrés au-dessus de la normale.

« Après cette discussion, nous croyons pouvoir formuler la fièvre dans une définition basée sur sa nature : *La fièvre est caractérisée par une augmentation morbide de la chaleur, due à une augmentation de la combustion moléculaire et à une diminution dans l'émission, et provoquée, dans la majorité des cas, par une altération du sang.* Combustion exagérée n'est donc pas synonyme de fièvre; chaleur augmentée ne l'est pas non plus. Il faut, comme dit Virchow, une chaleur pathologiquement augmentée, et, comme dit Van Helmont : *Calor utcumque prœter naturam auctus sit, non est tamen ipse febris.* Il faut, pour que cette chaleur soit morbide, qu'elle soit permanente et non due à l'excitation passagère d'une course, d'une émotion, d'une boisson excitante. Nous voici donc, par la voie expérimentale, ramenés à la définition des premiers pères de la médecine. Nous pouvons encore dire : *Les anciens l'ont trouvé, les modernes l'ont prouvé.* »

Cette longue enquête sur les causes de la chaleur fébrile montre les efforts répétés des médecins, leurs succès et leurs défaillances. Nous n'avons cherché à dissimuler ni nos espoirs ni nos doutes.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME PREMIER.

CHAPITRE PREMIER.

LA CHALEUR ET LA FIÈVRE.

CHAPITRE II.

LA CHALEUR ET LA FIÈVRE.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES DU TOME PREMIER.

[illegible] 26

